VISIT…

LANZAROTE
Caliente.com

Д-р Э. ФОГЕЛЬ

КАРМАННЫЙ СПРАВОЧНИК ПО ФОТОГРАФИИ

ОБРАБОТАЛ И ДОПОЛНИЛ
Ю. К. ЛАУБЕРТ



1928

Ц. 6.

В С Н Х ★ Р С Ф С Р

Фото-Химический Трест

МОСКВА

ПРОИЗВОДИТ И ПРОДАЕТ

ФОТО
ПЛАСТИНКИ, БУМАГУ
из гарантированного сырья всех сортов и размеров.

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ НЕГАТИВНОГО И ПОЗИТИВНОГО ПРОЦЕССОВ

Иногородние заказы адресовать:

Москва, Рождественка, 5—Управление Фото-Химическим Трестом телефон 81-17; 5-07-50.

РОЗНИЧНАЯ ПРОДАЖА

Москва, Рождественка, 5,
Ленинград, проспект 25 Октября, № 92.

„СОВКИНТОРГ"
Москва, Петровка, 15, тел. 5-81-63 и 1-67-62

имеются постоянно в большом выборе

ФОТО-ТОВАРЫ

импортные и советского производства

Пластинки разных фирм
Бумагу и открытки,
бланки и паспарту
Принадлежности негативного и позитивного процесса и химикалии

★

Иногородние заказы выполняются по получении задатка в сумме не менее 25%, а для Сибири и Закаспийского края не менее 50%.

ОПТОВЫМ ПОКУПАТЕЛЯМ
СКИДКА ПО СОГЛАШЕНИЮ

★

МАГАЗИНЫ: в Москве, Ростове н/Д., Свердловске, Самаре, Саратове, Орле, Владивостоке, Ленинграде, Новосибирске, Н.-Новгороде, Ярославле, Иркутске и Красноярске.

ЕСЛИ ВЫ ИНТЕРЕСУЕТЕСЬ ФОТОГРАФИЕЙ,
ВЫ ДОЛЖНЫ ЧИТАТЬ
Ежемесячный журнал фотолюбительства и фоторепортажа

СОВЕТСКОЕ
ФОТО

ПРОГРАММА ЖУРНАЛА: Задачи советской фотографии. Вопросы фототехники. Практика. Основы композиции снимка. Как фотографировать для журналов и газет. Фоторепортаж у нас и за границей. Заграничные новинки фотографии. Обзор иностранной фотопрессы. Лучшие работы иностранных фотографов. Уроки фотографии для начинающих. Отдел усовершенствования (повышение квалификации уже знакомого с фотографией фотолюбителя). Фотокружки при рабочих клубах. Что сделать самому. Как не надо снимать. Обмен опытом. Голоса читателей. Вопросы и ответы. Справочник фотографа-любителя. Полезные советы и рецептура. Фотообщественность. Профессиональная хроника. Фотокритика. Отзывы о снимках читателей. Корреспонденции. Фельетоны. Фотоанкеты. Таблицы экспозиций на каждый месяц. Конкурсы с премиямм (6 раз в год).

МНОГО ИЛЛЮСТРАЦИЙ СОВЕТСКИХ и ИНОСТРАННЫХ АВТОРОВ
Особое внимание обращено на технику издания.
В отдельной продаже № журнала стоит 50 к.
Требуйте во всех газетных киосках

ПОДПИСНАЯ ПЛАТА на 1928 г.: с 1 апреля до конца года (9 мес.) — 3 р. 60 к., 6 месяцев — 2 р. 50 к., 3 месяца — 1 р. 25 к.

ПЕРЕВОДЫ АДРЕСУЙТЕ: Москва, 6, Страстной бульвар, 11, Акц. Изд. Об-ву „ОГОНЕК".

Кроме журнала, редакцией „Советское Фото" выпускаются:
ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА
(книжками от 25 до 90 коп.— Вышло 16 книжек).
ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ АЛЬМАНАХ-ЕЖЕГОДНИК

На Выставке советской фотографии за 10 лет (Москва, 1928) журналу „СОВЕТСКОЕ ФОТО" присуждено ДВА ДИПЛОМА первой степени.



ЛУЧШИЕ

ФОТО пластинки бумага открытки СИД

ВСЕГДА
В БОЛЬШОМ ВЫБОРЕ
ФОТОПРИНАДЛЕЖНОСТИ

В ПРОВИНЦИЮ ЗАКАЗЫ ИСПОЛНЯЮТСЯ
БЫСТРО и АККУРАТНО

Тел. 5-58-65. АДРЕС: Москва, Тверская, 38, фотосклад. Комм. 2159. Торговый отдел Сокольнического исправтруддома.

ФОТО-БУМАГА



Премирована **за хорошее** качество на 1-й Всесоюзной светотехнической выставке в Москве 1927 г. и удостоена **высшей награды** на Выставке советской фотографии за 10 лет при Государственной академии художественных наук в Москве 1928 г.

Экспонаты на бумаге ЭФТЭ премированы на заграничных выставках в Париже, Барселоне и Будапеште за 1927 г. фото-бумагу ЭФТЭ требуйте во всех магазинах СССР. Иногородние заказы исполняются фабрикой немедленно и аккуратно по получении 25% задатка.

Проба бумаги или открыток высылается за 60 коп.

АДРЕС: Пром. Кооп. Т-во „ФОТО-ТРУД“,
Москва, 10. Ботанический, 15.
Адрес для телеграмм: Москва ЭФТЭ.

ФОТО

ПЛАСТИНКИ
БУМАГА

RED-STAR

ХИМИКАЛИИ

ФОТО

Производство фармазавода им. Н. А. Семашко Акционерного Общества „Госмедторгпром“, Москва



ФОТО-ПЛАСТИНКИ бромо-серебряные, нормальной чувствительности — высшей чувствительности. Специально портретные. Ортохроматические портретные. Диапозитивные. Ортохроматические. Рентгеновские.



ФОТО-БУМАГА глянцевая, матовая и полуматовая всех размеров.



ФОТО-ХИМИКАЛИИ ВЫСШЕЙ ЧИСТОТЫ. ПРОЯВИТЕЛИ СУХИЕ В ПАТРОНАХ И В ЖИДКОМ ВИДЕ.



Прейскуранты высылаются бесплатно по первому требованию.

ЗАКАЗЫ НАПРАВЛЯТЬ:
Москва, Петровка, Столешников пер., 9, магазин „Госмедторгпром“, № 9.

ФОТОГРАФ

ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЙ ЖУРНАЛ, ПОСВЯЩЕННЫЙ ВОПРОСАМ НАУЧНОЙ (в популярном изложении), ХУДОЖЕСТВЕННОЙ И ПРИКЛАДНОЙ ФОТОГРАФИИ

Издание Всероссийского об-ва фотографов

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА 1928 ГОД

ТРЕТИЙ ГОД ИЗДАНИЯ

В 1928 году выйдет 12 №№ (в 6-ти выпусках) большого формата, с художественными приложениями на отдельных листах и рисунками в тексте

ПОДПИСНАЯ ПЛАТА НА ГОД — 8 РУБ., С ПЕРЕСЫЛКОЙ — 9 руб., ЗА ГРАНИЦУ — 12 РУБ. (24 ГЕРМ. МАРКИ)

Допускается рассрочка в три срока: при подписке — 3 руб., к 1 мая 3 руб. и к 1 сентября 3 руб.

Цена отдельного выпуска (двойной №) 2 рубля

Фото-кружкам, библиотекам, клубам, и др. организациям при коллективной подписке СКИДКА.

Подписка принимается в правлении Всероссийского о-ва фотографов. Москва, 9, Тверская, 33/26 (телеф. 1-16-00), а также во всех почт. отдел. СССР.

В Германии — у J. A. Felisch & Co, Berlin W 8, Taubenstr, 34.

Ю. К. ЛАУБЕРТ

ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ РЕЦЕПТЫ И ТАБЛИЦЫ

НЕКОТОРЫЕ ВЫДЕРЖКИ ИЗ ОТЗЫВОВ ПЕЧАТИ:

Книга эта предназначена пополнить „Карманный справочник", который по своему объему может вместить только необходимейшие рецепты; разбираемая же книга в изобилии содержит рецепты из всех областей фотографии, так что соединение этой книги и „Справочника" может для начинающего заменить целую библиотеку. Материал подобран с знанием дела и очень толково.

Вестник фотографии, 1914 г. № 7.

Изданная прекрасно с внешней стороны книга рецептов и таблиц, составленная Ю. К. Лаубертом, обладает и выдающимися внутренними достоинствами. Обширный выбор и систематический подбор рецептов по всем фотографическим процессам, масса полезных сведений, необходимых для фотографа и, наконец, ряд таблиц с различного рода данными, надобность в которых всегда может встретиться у фотографа, — все это делает книгу Ю. К. Лауберта весьма полезною и мы горячо рекомендуем ее фотографам, особенно любителям, так как в ней они найдут не только рецепты тех или иных нужных при занятиях фотографией растворов или составов, но и много указаний, которые помогут им во многих случаях избегнуть ошибок и неудач. В книге Ю. К. Лауберта помещено свыше 500 рецептов, советов и указаний; объем ее свыше 300 стр.

Фотографические новости, 1914 г. № 12.



СБОРНИК ИСПЫТАННЫХ РЕЦЕПТОВ ПО ВСЕМ ФОТОГРАФИЧЕСКИМ ПРОЦЕССАМ

6-е изд. Стр. 330. Ц. 1 р. 60 к.

Ю. К. ЛАУБЕРТ

НЕГАТИВНЫЙ ПРОЦЕСС

ОШИБКИ. НЕУДАЧИ И ИХ ИСПРАВЛЕНИЕ

Недоброкачественные матариалы, так часто попадающие в руки фотографов, являются причиной множества ошибок и неудач, в которых не только начинающий, но даже и опытный фотограф не всегда в состоянии разобраться. А между тем существуют сотни способов спасти, казалось бы, заведомо испорченный негатив. Описанию этих способов и посвящена вышедшая в изд. Теа-кино-печати книга Ю. К. Лауберта „Негативный процесс; ошибки, неудачи и их исправление“. Автор—известный теоретик и практик фотографии—подходит к испорченному негативу, как опытный терапевт к тяжело больному, испробуя решительно все имеющиеся в распоряжении фото-химии средства для спасения снимка. В этом особая ценность книги для туриста, который лишен возможности заново переснять испорченный интересный снимок.

Ю. К. Лауберт не только „лечит“ испорченные негативы, но и приводит ряд „гигиенических“ советов, указывающих фотографу, как нужно работать правильно, чтобы получить нормальные негативы. Книга учит фотографа, как обращаться со сложным и нежным механизмом аппарата, как определять правильную экспозицию, как проявлять и как исправлять ошибки, допущенные при экспозиции и проявлении.

Интересная, полезная книга, которую мы настойчиво рекомендуем туристам-фотографам.

„Всемирный турист“. № 5. 1928 г.

156 стр. Цена 1 р. 25 к. ИЗДАНИЕ ТЕА-КИНО-ПЕЧАТЬ



Ю. К. ЛАУБЕРТ

БРОМИСТЫЕ БУМАГИ ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

КОПИРОВАН., УВЕЛИЧЕНИЕ, ТОНИРОВАН.

В скором времени выйдет из печати



Д-р Э. ФОГЕЛЬ

КАРМАННЫЙ СПРАВОЧНИК ПО ФОТОГРАФИИ

•

РУКОВОДСТВО
ДЛЯ ФОТОГРАФОВ-ЛЮБИТЕЛЕЙ

•

ОБРАБОТАЛ И ДОПОЛНИЛ
Ю. К. ЛАУБЕРТ

•

издание одиннадцатое

с 236 иллюстрациями в тексте
и на отдельных листах

1 9 2 8

МОСКВА — ЛЕНИНГРАД
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Отпечатано в 1-й Образцовой тип.
Госиздата. Москва, Пятницкая, 71.
Главлит А-13173. Н.80. Гиз 25861.
Заказ 1063. Тираж 6000 экз.

*

ПРЕДИСЛОВИЕ К ОДИННАДЦАТОМУ ИЗДАНИЮ.

Подготовив книгу к одиннадцатому изданию, я ограничился только исправлением некоторых незначительных неточностей и ошибок, вкравшихся в предыдущее издание. Клише для объяснительных рисунков, помещенных в конце книги, переделаны вновь. Часть иллюстраций заменена новыми.

Ю. Лауберт.

Москва, февраль 1928 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ К ВОСЬМОМУ ИЗДАНИЮ.

В восьмое издание «Карманного справочника» вошли все новости и технические достижения, которыми обогатились фотографическая наука, техника и промышленность за последние два года. Пришлось кое-где расширить текст и увеличить количество рисунков в тексте, а также устаревший материал заменить новым. Объяснительные рисунки на отдельных таблицах остались те же, и помещены они, как и в VII издании, в конце книги.

Ю. Лауберт.

Москва, июнь 1926 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ К СЕДЬМОМУ ИЗДАНИЮ.

При обработке книги для русского издания я стремился дать возможно полное и ясное описание фотографических процессов вообще, в частности же мною еще в третьем издании значительно пополнена глава «Позитивные процессы», расширены модные теперь способы озобром, гумми-печать, масляный способ, бромойль и др., а также глава «Цветная фотография», где особое внимание уделено автохромному процессу.

В этом издании я внес некоторые дополнения и изменения на основании данных последнего (37-го) немецкого издания.

Для удобства пользования «Карманным справочником» текст его напечатан двумя шрифтами: более крупным напечатано то, что нужно начинающему фотографу-любителю, мелким же то, что интересно главным образом опытному фотографу.

Иллюстрации (объяснительные рисунки) на отдельных листах (таблицах), изготовленные мною специально для русского издания, остались те же, что и в прежних изданиях.

Отдельно издан мною сборник советов, указаний и практически испытанных рецептов по всем процессам фотографии. Сборник этот, под названием «Фотографические рецепты и таблицы», являющийся необходимым дополнением к «Карманному справочнику», в скором времени выйдет из печати 5-м изданием.

Ю. Лауберт.

Москва, март 1924 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

Стр.

Предисловие к одиннадцатому изданию IX
Предисловие к восьмому изданию . . . . —
Предисловие к седьмому изданию X
Введение 1

А. ФОТОГРАФИРОВАНИЕ.

I. Линза. — Объектив . . . . 10—49
Фокусное расстояние 10
Относительное отверстие 11
Величина изображения 17
Недостатки простой линзы и их устранение . 18
Недостатки двойного объектива и их устранение 23
Поле изображения и угол зрения 25
Искривление и преувеличенная перспектива . 30
Диафрагмы и их действие 34
Виды диафрагм и их обозначение 38
Задняя линза 41
Объективные наборы . . . . —
Линзы-насадки 42
Телеобъективы . . . . —
Выбор объектива и применение различных типов их 45
Оправа объектива 48
II. Желтый светофильтр . . . . 50—54
III. Моментальные затворы . . . . . . 55—61
Свойства затворов и испытание их 59
IV. Камера . . . . 62—79
1. Стативные камеры 63
Дорожные камеры . . . . —
Павильонные и репродукционные камеры . . 66

		Стр.
2.	Ручные камеры	68
	Магазинные и ящичные камеры	69
	Клапкамеры	72
	Пленочные камеры	76
V.	Видоискатель	80—82
VI.	Кассеты	83—87
	Ординарные и двойные кассеты	83
	Магазинные кассеты	85
	Полости плоских пленок	86
	Пластинки в пакетах	87
VII.	Штативы	88—93
	Дорожные штативы	88
	Штативы для павильонных камер	92
	Чехлы для камер	93
VIII.	Указания для выбора камеры	94—97
IX.	Негативный материал	98—111
	Противоореольные пластинки	101
	Ортохроматические пластинки	103
	Пластинки с матовым слоем	106
	Плоские пленки	107
	Адаптеры для плоских пленок	109
	Катушечные пленки	—
	Предварительное освещение	110
	Съемные пленки. Негативная бумага	111
X.	Темная комната	112—133
	Лампы для темной комнаты	114
	Стол для проявления	118
	Ванны и баки для проявления	120
	Бутылки и склянки	124
	Приспособления для промывания	126
	Химические продукты	130
XI.	Фотографический снимок	134—143
	Наводка на фокус	136
	Экспозиция	139
XII.	Различные случаи съемки	144—166
	Ландшафты и архитектура	144
	Снимание портретов	149
	Моментальные снимки	151
	Снимание рисунков, картин и т. п.	154
	Стереоскопические снимки	156

		Стр.
	Кинематографические снимки	159
	Фотографирование при искусственном свете	161
XIII.	Негативный процесс	167—210
	Проявление пленок	170
	Проявление при ярком свете. Десенсибилизация	173
	Проявители	—
	Проявители в патронах и таблетах	185
	Медленное проявление	186
	Фиксирование	187
	Промывка и сушка негативов	191
	Ослабление и усиление	192
	Лакирование	199
	Ретушь негативов	201
	Ошибки и неудачи в негативном процессе и средства к их устранению	203
XIV.	Цветная фотография	211—223
	Процесс «Автохром» и «Агфа»	213
	Проявление	216
	Обращение негативного изображения в позитивное	218
	Второе проявление	219
	Сушка и лакирование	—
	Усиление	220
	Ослабление	221
	Способ «Jos-Pe»	222

Б. ПОЗИТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ.

	Копирование	227
XV.	Серебряные бумаги с видимым печатанием	230—249
	Целлоидинная бумага	232
	Вирирование (окраска)	233
	Самовирирующие целлоидинн. бумаги	235
	Платиновые виражи	—
	Фиксирование	236
	Вираж-фиксаж	237
	Аристотипная бумага	238

		Стр.
	Вирирование и фиксирование	239
	Промывание и квасцевание отпечатков	240
	Альбуминная бумага	241
	Матовая альбуминная бумага	—
	Протальбинная и казеидинная бумага	243
	Аррорутная бумага	244
	Промывание и высушивание отпеч.	245
	Ошибки при копировании	247
XVI.	Позитивные процессы с железными солями	250—251
XVII.	Платиновое печатание	252—260
1.	Платиновое печатание с проявлением	253
	Предварительная подготовка бумаги	—
	Сенсибилизирование бумаги	—
	Печатание на платиновой бумаге	255
	Проявление	256
	Фиксирование	257
	Промывка	—
	Усиление	—
	Ошибки в платиновом процессе	—
2.	Платиновое печатание без проявления	258
	Сенсибилизирование бумаги	259
	Копирование и фиксирование	—
XVIII.	Бумаги с проявлением. Диапозитивные пластинки	261—268
1.	Бромосеребряная бумага	261
	Копирование	—
	Проявление и фиксирование	262
	Ошибки при обработке бромосеребряной бумаги	263
2.	Хлоро-бромосеребряные (газопечатные) бумаги	264
	Копирование	265
	Проявление и фиксирование	—
	Ошибки при обработке хлоро-бромосеребряной бумаги	266
3.	Хлоро-бромосеребряные диапозитивные пластинки	267
XIX.	Увеличение на бумагах с проявлением и на пластинках	269—278

		Стр.
1.	Увеличение на бумагах	269
	Увеличение при дневном свете	270
	Увеличение при искусственном свете	274
2.	Увеличение на пластинках	277
XX.	Проекция	279—284
XXI.	Окрашивание отпечатков на серебряных бумагах с проявлением	285—287
	Тона красно-коричневые и сепии	285
	Красные тона	—
	Тона сепии	286
	Синие тона	287
	Зеленые тона	—
XXII.	Позитивные процессы с хромовыми солями	288—321
1.	Пигментный способ	289
	Сенсибилизирование	290
	Печатание на пигментной бумаге	291
	Перенос и проявление	292
	Пигментные диапозитивы	293
	Способ с двойным переносом	—
2.	Озобром	294
3.	Гумми-печать	298
	Выбор бумаги	—
	Подготовка бумаги	—
	Выбор краски	—
	Очувствление	303
	Нанесение клеевого слоя	—
	Копирование	304
	Проявление, осветление и промывка отпечатков	—
	Гумми-белковая печать	306
	Комбинационная гумми-печать	307
	Готовые бумаги для гумми-арабиковой печати	310
4.	Масляный способ	312
	Выбор бумаги	313
	Выбор красок	314
	Кисти	315
	Очувствление бумаги	316

		Стр.
	Копирование	317
	Подготовка слоя	—
	Приготовление краски	318
	Нанесение краски (пигментирование)	—
5.	Бромо-маслян. способ («Бромойль»)	320
XXIII.	Окончательная отделка отпечатков	322—325
	Обрезка отпечатков	322
	Наклеивание	323
	Ретушь позитивов	325
	Алфавитный указатель	327

ВВЕДЕНИЕ.

Задача фотографии или светописи — воспроизведение изображений на светочувствительных поверхностях при помощи света. В зависимости от того, применяют ли при этом какие-либо вспомогательные средства или нет, различают:

1. Светокопирование или копировальный процесс, т.-е. воспроизведение изображений только при помощи света и светочувствительных поверхностей, без вспомогательных средств. На светочувствительную бумагу кладут рисунок или какой-либо плоский предмет, например, листья деревьев, прикрывают стеклом и выставляют на дневной свет. Листья защищают лежащую под ними бумагу от падающего на нее света, и только незакрытые места ее окрашиваются в коричневый цвет. При более продолжительном действии свет начинает проникать и сквозь полупрозрачные места листьев и намечает их жилки; в конце концов получаются копии листьев, на которых самая темная, т.-е. непрозрачная, часть является светлой, а самая прозрачная — темной, т.-е. обратно оригиналу. Такое световое изображение называется негативом. Рис. 1 представляет лист, рассматриваемый на просвет, рис. 2 — негативный отпечаток этого листа.

2. Фотографирование, т.-е. оптическое воспроизведение изображений при помощи света, светочувствительных веществ и камеры. Простейший способ получения изображений — темная комната (по-итальянски — камера) с маленьким отверстием в оконном ставне. Как получаются они, показывает, например, рис. 3: a — представляет тополь, o — от

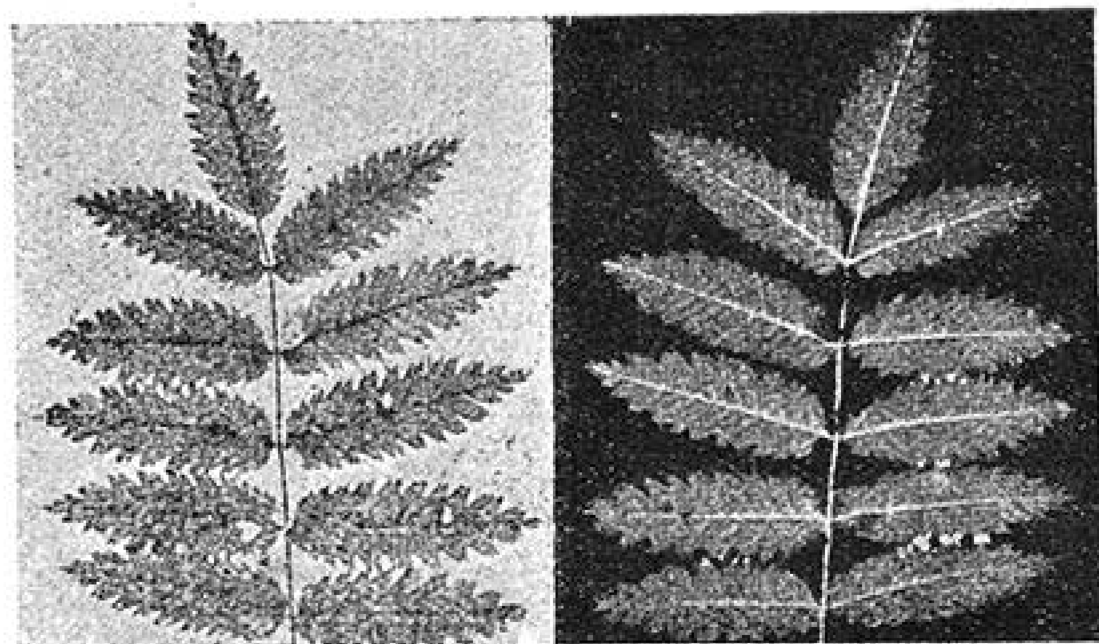


Рис. 1. Лист, рассматриваемый на просвет, Рис. 2. Негативный отпечаток с того же листа.

верстие в ставне, W — заднюю стену комнаты. От каждой точки тополя проникают через отверстие в ставне световые лучи и направляются по прямой линии до самой стены. Ясно, что луч от точки a может попадать только в точку a'. Следовательно, каждая точка стены может отражать только тот световой луч, который по своему положению соответствует какой-нибудь другой точке изображаемого предмета, так как точка a' соответствует точке a, и

в результате на стене получается перевернутое изображение дерева.

Вместо комнаты можно пользоваться маленьким ящиком, в котором неподвижная стена комнаты (W) заменена подвижным матовым стеклом. Если в передней стенке ящика проделать маленькое отверстие, то на матовом стекле будет ясно видно изображение предмета, находящегося перед ящиком.

Изображение получается значительно резче и яснее, если вместо отверстия вставить стеклянную линзу. Эта линза, поставленная на известном расстоянии от матового стекла, отбрасывает на него отчетливое изображение предмета, находящегося снаружи. Оно значительно резче и яснее получаемого простым отверстием.

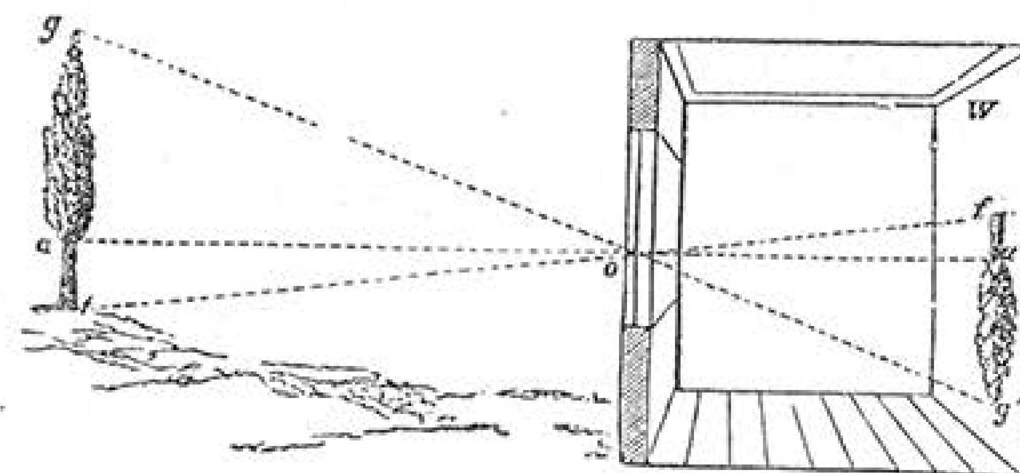


Рис. 3. Оптическое изображение, получаемое с помощью маленького отверстия в оконном ставне.

Если же теперь матовое стекло заменить светочувствительной пластинкой и отбросить изображение на нее, то она сильнее всего изменится в самых светлых местах последнего, менее — в полусветлых и почти совсем не изменится в совершенно темных местах. Таким образом получится полная передача

оптического изображения. Изображения, полученные таким способом, остаются невидимыми; их надо вызвать — проявить. Вызвав изображение, мы получаем негатив.

С этих негативов, с помощью вышеупомянутого процесса печатания, изготовляются позитивы, или копии.

Получение фотографического изображения распадается (не считая далее указанного исключения на стр. 211) на две части:

А. Получение негатива на стеклянной пластинке, покрытой светочувствительным слоем, при помощи камеры и линзы.

Б. Изготовление с этого негатива отпечатка помощью копирования.

Нужно еще различать, желаем ли мы, чтобы изображение от действия света было сейчас же видимым (способ с видимым печатанием), или же действие света остается невидимым и изображение появляется только при помощи химической обработки (способ с проявлением).

ФОТОГРАФИРОВАНИЕ

Способ фотографирования в общих чертах представляется следующим: берем фотографическую камеру, в передней части которой есть отверстие со вставленной в нем собирательной линзой. В заднюю часть камеры может вставляться попеременно или матовое стекло или пластинка (конечно, хорошо защищенная от света кассетой) со светочувствительным слоем. Камера устроена так, что можно изменять расстояние между линзой и задней стенкой (матовым стеклом или светочувствительной пластинкой). Если мы установим эту камеру против сильно удаленной башни и будем передвигать матовое стекло ближе или дальше от объектива, то скоро найдем такое положение, при котором на матовом стекле нам ясно представится башня и все окружающее ее: мы получим картину, резко установленную в фокусе. Этот фокус меняется с удалением предмета. Если направить камеру на близко стоящий предмет, например, на переплет окна, то придется удалить матовое стекло от линзы значительно дальше, чем прежде, дабы снова получить резкое, т.-е. возможно ясно ограниченное изображение предмета. Значит, для получения резкого изображения любого предмета растяжение камеры должно или увеличиваться или уменьшаться.

После наведения на фокус надо заменить матовое стекло светочувствительной пластинкой. При этой

замене необходимо держать объектив закрытым. Для этой цели пользуются или объективной крышкой, или же специальным затвором.

Для предохранения светочувствительных пластинок от влияния постороннего света (кроме проходящего через линзу) нужно вставлять их в непроницаемую для света камеру или же в кассету. Кассета, это — плоский ящик с выдвигающейся передней стенкой, вставляемый в камеру.

После экспозиции (освещения) пластинка вынимается из камеры или кассеты в совершенно темном помещении (темная комната, см. стр. 112) и кладется в особый раствор (проявитель). Пока она кажется еще совершенно неизмененной. Если рассматривать ее при дневном свете (вследствие чего она бывает уже негодна для дальнейшего употребления), она будет казаться почти белой; при свете красной лампы, конечно,— розовой. Далее в проявителе начинает постепенно вырисовываться изображение — негатив, т.-е. самые светлые места снятого предмета (например, небо, белье) становятся темными, самые темные — остаются белыми (рис. 9). Как только изображение достигло определенной силы (см. стр. 169), пластинка вынимается, ополаскивается в воде и кладется в фиксирующий (закрепляющий) раствор (см. стр. 187). В этой ванне растворяются все неизмененные частицы серебра, почему пластинка теряет свою светочувствительность. Затем ее опять промывают и сушат. Проявление негатива может происходить также при светложелтом свете или при свете обыкновенной свечи, если пластинку перед проявлением обрабатывать феносафранином или пинакриптолом (см. стр. 173). Для получения с негатива

позитивного изображения на него кладут бумагу (см. стр. 226), покрытую светочувствительным слоем (копировальные бумаги, см. стр. 230), и выставляют на дневной свет. Держат на свету под негативом, если применяется бумага с видимым изображением, до нужного почернения, затем этот отпечаток кладут в особую ванну для уничтожения светочувствительности и улучшения окраски (вираж, вираж-фиксаж, см. стр. 234).

Вот краткий обзор всего процесса; теперь рассмотрим в отдельности необходимые принадлежности и приемы работы.

I.

ЛИНЗА. — ОБЪЕКТИВ.

Самая простая форма линзы, это — увеличительное стекло, т.-е. кусок чистого стекла, у которого одна из поверхностей отшлифована шарообразно (выпукло), другая — может быть или тоже выпуклой, или плоской, или, наконец, чашеобразной (вогнутой) (см. рис. 4).



Рис. 4. Собирательные линзы.

Такие линзы служат также для луп, очков (для дальнозорких) и театральных биноклей.

Фокусное расстояние. Каждая подобная линза (собирательная) имеет свойство, подобно маленькому отверстию (ср. стр. 2 и 45), отбрасывать на плоскость изображение предметов, находящихся перед ней (см. рис. 5, *а*). Если ее направить на солнце, то она отбросит маленький солнечный

диск, который при известном удалении линзы от воспринимающей плоскости будет резко ограничен. Точка эта называется фокусом, а расстояние от линзы до плоскости — фокусным расстоянием (или постоянным фокусом, сокращенно F); оно у одинаковых линз при всех обстоятельствах одинаково. Примитивным, но употребительным на практике, способом его определяют так: прикрепляют к стене комнаты лист белой бумаги, отбрасывают на него изображение противолежащего окна или, еще лучше, видных сквозь окно крыш и т. п. Расстояние, при котором изображение будет резко, и есть фокусное расстояние.

Фокусное расстояние считается, однако, не от последней составной части объектива, а от известной точки, называемой оптиками главной точкой. Оно определяется точно следующим образом: устанавливают резко изображение какого-нибудь далеко отстоящего предмета при полном отверстии объектива и отмечают положение матового стекла на основной доске камеры. Потом наводят фокус на кусок бумаги, наклеенный на окно так, чтобы его изображение на матовом стекле было точно в натуральную величину, и тоже отмечают положение матового стекла на той же основной доске. При этой установке матовое стекло должно быть строго параллельно окну. Расстояние между положением матового стекла при наводке на удаленный предмет и на предмет с отображением его в натуральную величину даст точное фокусное расстояние. Можно определять фокусное расстояние гораздо проще, ограничиваясь наводкой только на далеко отстоящий предмет и смерив расстояние матового стекла от диафрагмы.

Если направить линзу на более близкий источник света, например, на лампу, то нужно значительно отодвинуть воспринимающую плоскость (бумагу или матовое стекло), чтобы получить резкий рисунок

(см. рис. 5, *b*). Это расстояние называется отдаленностью изображения (сопряженный фокус).

Предмет и его изображение на матовом стекле бывают равной величины в том случае, когда первый отстоит от линзы как раз на двойном фокусном расстоянии (рис. 5, *c*);

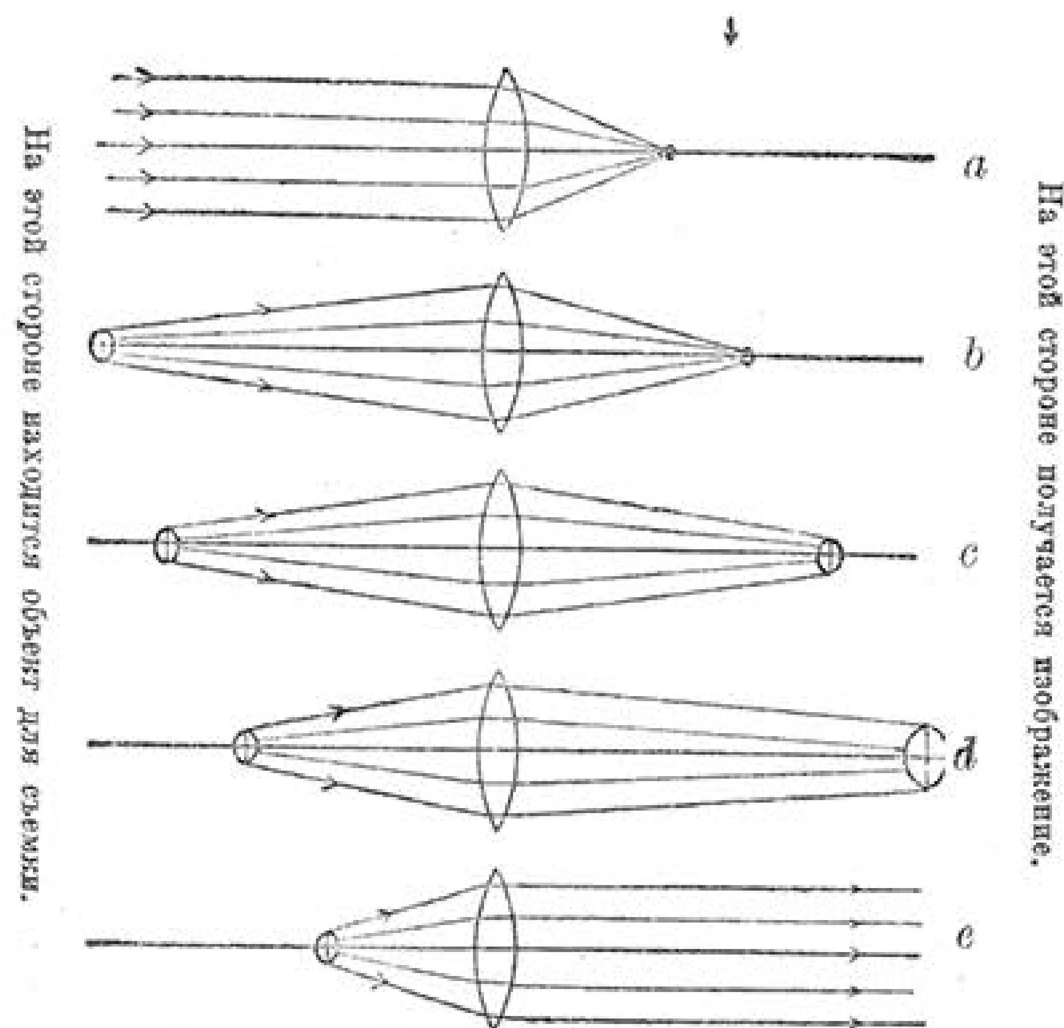


Рис. 5. Прохождение лучей при различных расстояниях объекта.

тогда изображение удалено от линзы тоже на двойное фокусное расстояние, — следовательно, промежуток между предметом и его изображением содержит ровно четыре фокусных расстояния.

На этом основывается другой метод определения фокусного расстояния: прикрепляют к чему-нибудь, хотя бы к стене, лист бумаги с нарисованным на нем квадратом и передвигают камеру и матовое стекло до тех пор, пока из-

ображение на матовом стекле не получится такой же точно величины, как и нарисованный квадрат. Расстояние между матовым стеклом и прикрепленной к стене бумагой, деленное на четыре, даст точное фокусное расстояние.

Если уменьшить расстояние между предметом и объективом еще больше, то отдаление изображения и его размер будут увеличиваться,—мы получим у в е л и ч е н и е (рис. 5, *d*). Когда же предмет станет как раз в фокусной точке линзы, тогда никакого изображения не получится. Если же предметом служит какой-либо источник света (например, электрическая лампочка), то лучи от него, пройдя линзу, пойдут параллельно друг другу (рис. 5, *e*). Подобные параллельно направленные лучи света употребляются в увеличительных и проекционных аппаратах (см. стр. 279), а применяющиеся в этом случае линзы называются к о н д е н с а т о р а м и.

Если, например, линза имеет фокусное расстояние в 15 *см*, то она дает резкое изображение сильно удаленных предметов (более чем 200 *м*) на расстоянии 15 *см* от нее, изображения ближайших предметов будут находиться от нее на расстоянии между 15 и 30 *см*, при чем при удалении на 30 *см* изображение будет равно предмету. В большинстве случаев, при съемке принимаются в расчет только эти расстояния между простым и двойным фокусным расстоянием, бо́льшие же употребляются обыкновенно только при увеличении (стр. 269).

Формулы для наводки см. на стр. 16.

Для этих опытов лучше держать линзу не просто в руках, а вставить в круглый вырез большого листа картона (приблизительно в 1 кв. метр). Лист достаточно затеняет воспринимающую поверхность от постороннего света, и благодаря этому изображение видно ясно. Конечно еще лучше употреблять для опытов фотографическую камеру с мехом (стр. 65).

Относительное отверстие. Другое важное для практики условие каждой линзы, это — относительное отверстие ее, называемое также светосилой. Если свет проходит через всю линзу, то мы получаем изображение, лишенное резкости и ясности; чтобы его улучшить, закрывают краевые части линзы, т.-е. ставят перед ней пластинку с круглым вырезом, называемую диафрагмой (см. рис. 6 и стр. 38).

Чем больше вырез, тем больше пройдет света через линзу (тем короче нужно экспонировать)

Диафрагма.

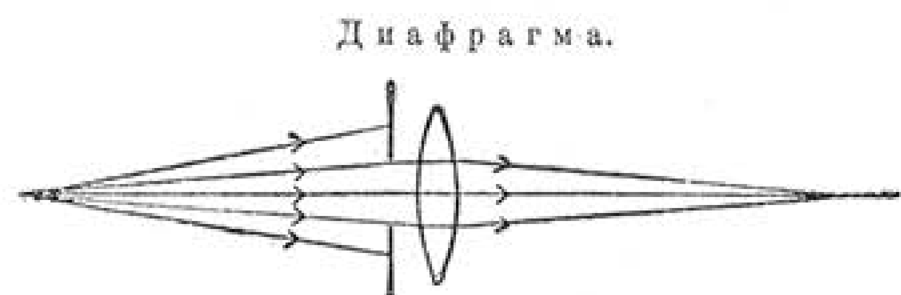


Рис. 6. Усечение краевых лучей диафрагмою, вставленной перед линзой.

и тем менее резким будет изображение. Чем меньше вырез, тем меньше пройдет света, но тем резче будет изображение.

Если мы возьмем диафрагму какого-нибудь одного диаметра, например, в 2 *см*, и поставим ее перед линзой с фокусным расстоянием в 15 *см* и в другой раз перед линзой с фокусным расстоянием вдвое бо́льшим, т.-е. в 30 *см*, то во втором случае попадет на пластинку меньше света, чем в первом.

Свет, направленный через линзу на пластинку, распространяется конусообразно и по мере удаления линзы покрывает все бо́льшую и бо́льшую поверхность; поэтому на каждую часть поверхности попадает света тем меньше, чем

больше она удалена (рис. 7). Следовательно приходится на каждую часть ее, например, при двойном фокусном расстоянии (30 *см*), $^1/_4$ того количества света, который попадает на нее при фокусном расстоянии в 15 *см*. Следовательно уменьшение светосилы при одном и том же диаметре диафрагмы зависит от удлинения фокусного расстояния и именно в квадратном отношении удлинения. Она, например, при удвоенном фокусном расстоянии уменьшается на $^1/_4$, при утроенном — на $^1/_9$ часть, и так далее.

С другой стороны, светосила при одном и том же фокусном расстоянии зависит от диаметра диафрагмы. Если линза при фокусном расстоянии в 15 *см* и диаметре диафрагмы

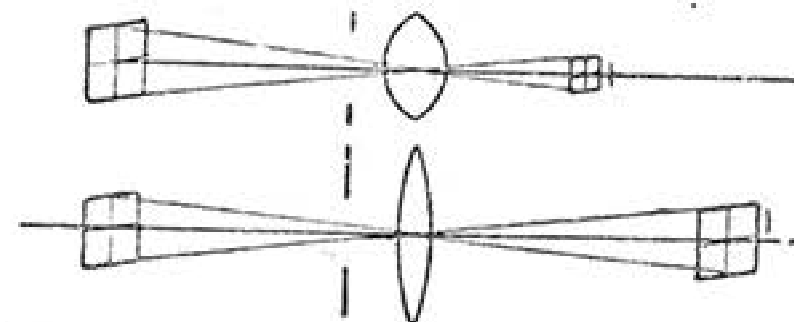


Рис. 7. Уменьшение количества света в квадратном отношении по мере удаления линзы от пластинки.

в 2 *см* имеет определенную светосилу, то при диафрагме в 1 *см* светосила ее будет равна четверти, а при диаметре в 4 *см*, наоборот, четырем. Светосила увеличивается аналогично с квадратом диаметра диафрагмы.

Светосила линзы зависит поэтому от отношения диаметра диафрагмы (отверстия диафрагмы) к фокусному расстоянию; это отношение выражается фокусным дробным числом. При объективе с фокусным расстоянием в 15 *см* и диаметре диафрагмы в 2 *см* светосила равна $2:15 = \frac{1}{7{,}5}$, и светосила при этой диафрагме выражается $1:7{,}5$, или $F:7{,}5$, или $\frac{F}{7{,}5}$

(F = фокус = фокусное расстояние). При фокусном расстоянии в 30 *см* и диаметре диафрагмы в 2 *см* светосила равна $2:30 = \frac{1}{15}$ (или же $F:15$)

Л и н з ы с о д и н а к о в ы м о т н о ш е н и е м о т в е р с т и й о д и н а к о в о с в е т о с и л ь н ы, независимо от их фокусного расстояния. Таким образом, например, одинаково светосильны линза с фокусным расстоянием в 30 *см* при диаметре диафрагмы в 4 *см* $\left(4:30 = \frac{1}{7{,}5}\right)$ и линза с фокусным расстоянием в 15 *см* при диаметре диафрагмы в 2 *см* $\left(2:15 = \frac{1}{7{,}5}\right)$.

С в е т о с и л ы д в у х л и н з с л ю б ы м ф о к у с н ы м р а с с т о я н и е м о т н о с я т с я к а к к в а д р а т ы и х д е й с т в и т е л ь н ы х о т в е р с т и й. Следовательно, линза с $F:7{,}5$ $\left(\frac{1}{7{,}5}\right)$ относится к другой с $F:15$ $\left(\frac{1}{15}\right)$, как $\left(\frac{1}{7{,}5}\right)^2 : \left(\frac{1}{15}\right)^2 = \frac{1}{56{,}25} : \frac{1}{225} = 225:56{,}25 = 4:1$; другими словами, линза с двойным диаметром диафрагмы в четыре раза светосильнее, с тройным — в девять раз и так далее.

Если из двух объективов, например, один имеет максимальное отверстие диафрагмы в 3 *см* и фокусное расстояние 12 *см*, т.-е. $\frac{\text{диафрагма}}{\text{фок. расст.}} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$, другой же имеет отверстие диафрагмы в 2 *см* и фокусное расстояние в 14 *см*, т.-е. $\frac{\text{диафрагма}}{\text{фок. расст.}} = \frac{1}{7}$, то тогда светосилы этих объективов относятся друг к другу, как $(^1/_4)^2:(^1/_7)^2 = {}^1/_{16}:{}^1/_{49} = 3:1$.

Отверстия диафрагм и д е й с т в и т е л ь н ы е о т в е р с т и я объективов — не одно и то же. При сравнении объективов одинаковой конструкции можно за действительные отверстия считать найденные простым измерением диаметры диафрагм; но, чтобы сравнивать объективы разных конструкций, необходимо определить действительное отверстие; оно у всех объективов больше, чем диаметр диафрагмы; надо считаться с направлением лучей к передней линзе. Определение действительного отверстия производится следующим образом. Устанавливают матовое стекло в фокус линзы (установкой на далеко стоящий предмет, как описано на стр. 11), ставят затем на место матового стекла жестяную пластинку с очень маленьким отверстием (рис. 8) и помещают перед этим отверстием свечу. Лучи света последней выходят тогда из объектива пучком параллельных лучей

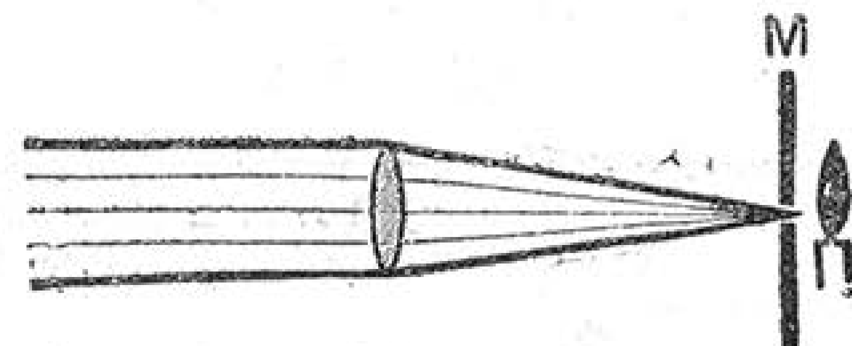


Рис. 8. Определение действительного отверстия.

(см. стр. 12). Теперь, поставив стекло молочного цвета перед объективом, можно легко определить размер действительного отверстия, смерив для этого диаметр светового кружка.

Величина изображения. Величина изображения предметов на матовом стекле увеличивается пропорционально фокусному расстоянию. Если удваивается фокусное расстояние, то удваивается и величина изображения; при утроении фокусного расстояния утраивается и величина изображения.

Обозначим буквой g величину предмета (например, высоту окна), буквой b — величину изображения (в данном случае, например, высоту изображения, полученного на матовом

стекле от окна), буквой F — фокусное расстояние, буквой G — отдаленность предмета, буквой B — расстояние от объектива до матового стекла (отдаленность изображения). Тогда получим следующие формулы:

$$1)\quad \frac{1}{B}+\frac{1}{G}=\frac{1}{F};\quad B=\frac{G\cdot F}{G-F},\quad G=\frac{B\cdot F}{B-F}$$

Отсюда можно вычислить расстояние между объективом и матовым стеклом — B. Возьмем, как пример, фокусное расстояние в 15 *см* и отдаленность предметов 100 сантиметров.

$$2)\quad B=\frac{100\cdot 15}{100-15}=\frac{1\,500}{85}=17{,}7\ \text{см};$$

$$g:b=G:B.$$

Отсюда же можно вычислить, например, b (т.-е. величину изобр.), если нам известно из 1-й формулы или выяснено помощью измерения G, B и g ($G=100$ *см*, $B=17{,}7$ *см*, $g=20$ *см*); тогда

$$b=\frac{g\cdot B}{G}=\frac{20.17{,}7}{100}=3{,}54\ \text{см}.$$

Недостатки простой линзы и их устранение. Линия, которую мы можем мысленно провести через срединную точку линзы, называется оптической осью (см. рис. 5). Точка света, которая на ней находится, будет изображена тоже на оптической оси в виде точки света с другой стороны линзы. При точном испытании эта точка света оказывается не резко ограниченной, а окруженной цветными краями. Простая линза не только преломляет свет и рисует изображение, но и разлагает его на цветные составные части (красный, оранжевый, зеленый, синий, фиолетовый со всеми промежуточными ступенями, подобно радуге). Сильнее

всего преломляются фиолетовые лучи; они соединяются в одну точку уже при V (рис. 16), желтые в большем отдалении (при G), красные еще дальше (при R). Потому при работе хроматически неисправленными линзами вполне резкого изображения получить нельзя, исключая те случаи, когда пользуются очень маленькой диафрагмой (приблизительно от $F:20$ до $F:30$). Этот недостаток линзы называется **хроматической аберрацией**.

Для глаза, чувствительного больше всего к желтым лучам, изображение кажется резче всего при G (оптический фокус); фотографическая пластинка, наоборот, обладает наибольшей чувствительностью к сине-фиолетовым лучам; поэтому она дает самый резкий рисунок в точке V (химический фокус). Если хотят получить резкое изображение простой линзой без очень сильного диафрагмирования, то нужно исправлять эту **фокусную разницу**, т.-е. делать резкую установку по матовому стеклу для желтых лучей (соответственно точке G), а для съемки придвигать его ближе к линзе (соответственно точке V). При съемке сильно отдаленных предметов фокусная разница составляет $^1/_{50}$ фокусного расстояния, а чем меньше расстояние предмета, тем больше должно быть исправление.

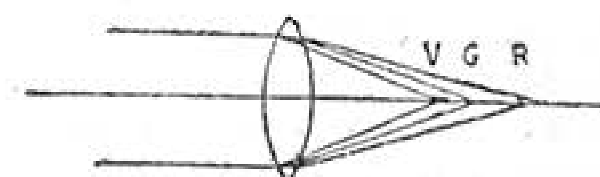


Рис. 16. Разложение света на цветные составные части его.

Вычисляют ее по формуле:

$$\Delta=\frac{B^2}{50\cdot F},$$

при чем Δ — фокусная разница, B — отдаленность предмета и F — фокусное расстояние.

Исправление фокусной разницы требуется при съемке портретов простой линзой (**моноклем**), а также при работе хроматически неисправленными двойными объективами (перископ, см. стр. 21).

Устранение разложения света (отклонение света, хроматическая аберрация) достигается соединением двух линз. Берут одну собирательную линзу *A* одного сорта стекла и соединяют с рассеивающей линзой *B* другого сорта стекла (как изображено на рис. 17); таким образом получается ахроматический объектив, называемый также ландшафтной линзой.

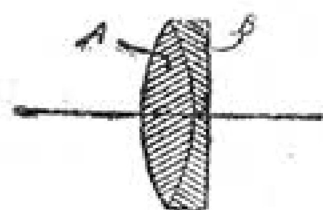


Рис. 17. Ахроматическая линза.

Полученное в таких ахроматах совмещение фиолетовых и желтых изображений еще не означает уничтожения хроматической аберрации. Это еще не значит, что промежуточные цветные изображения будут одинаковой величины и тоже совпадут. Хроматическая аберрация устранена только в более точно исправленных объективах, так называемых апохроматах.

Частая ошибка в ландшафтных линзах, это — искривление прямых линий, напр., прямые линии дома на краях изображения передаются искривленными; притом, если диафрагма находится перед линзой (рис. 18), то линии искривляются наружу, если же диафрагма за линзой, то искривлены внутрь. Чаще встречается первый случай (боченкообразное искривление): квадрат рис. 19, *a* передается, как изображено на рис. 19 *б* (см. также рис. 11—13 на отд. лист.).

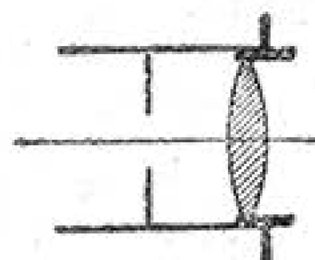


Рис. 18. Ландшафтная линза с передней диафрагмой.

Искривление краевых линий получается, конечно, и при неахроматических простых линзах (монокль, стр. 19).

Если соединить две одинаковые простые линзы так, чтобы они находились на некотором расстоянии

одна против другой, и поместить между ними диафрагму (рис. 20), то искривление устраняется: мы получаем двойной объектив, рисующий без искривлений (напр., две линзы с 24-сантиметровым фокусным расстоянием и промежутком в 5 *см*).

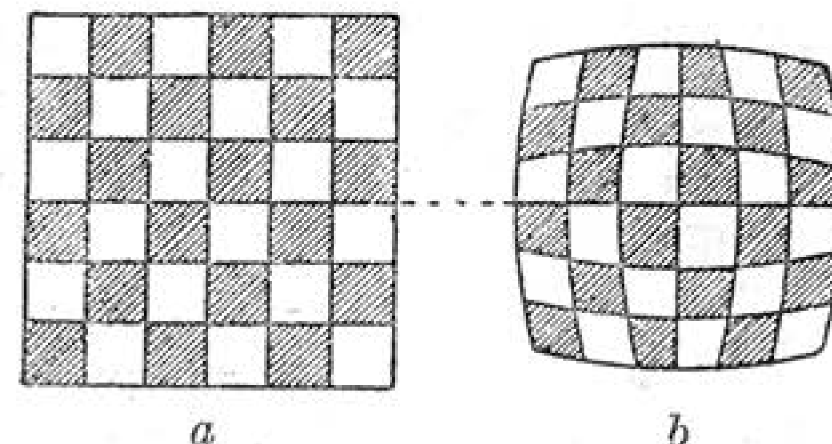


Рис. 19. Искривление, получаемое при съемке ландшафтной линзой.

Употребляя простые (неахроматические) линзы, получим перископ (рис. 20) — объектив хроматически неисправленный (см. стр. 19). Если возьмем две ахроматические ландшафтные линзы, то получим апланат (рис. 21). Максимальное отверстие в перископе от $F:11$ до $F:13$; для апланатов в среднем от $F:6$ до $F:8$ и только в исключительных случаях (портрет) до $F:5$.

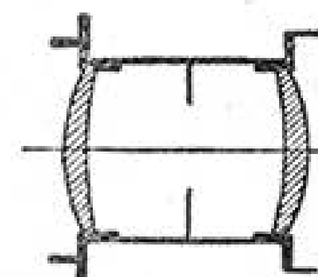


Рис. 20. Двойной объектив с неахроматическими линзами (перископ).

Следующие ошибки простой линзы, это — сферическая аберрация. Лучи, проходящие через края линзы, бывают сильнее преломлены, чем идущие через середину (центральные лучи); следствием этого является отсутствие резкости всего изображения. Нерезкость можно устранить сильным диафрагмированием, но оно дает разницу в освещении поля картины; так, напр., если наводить резко при самом большом отвер-

сти то́, что будет в точке M, между R и Z (рис. 22), и устранить диафрагмированием краевые лучи, то наибольшая резкость будет уже не между R и Z, а в точке Z; значит, при работе линзами, не свободными от сферической аберрации (простые линзы, ландшафтные линзы и маленькие апланаты), мы должны наводить на резкость с той диафрагмой, с которой будем снимать.

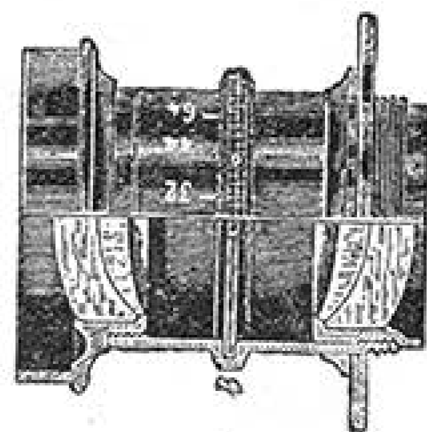


Рис. 21. Двойной объектив с ахроматическими линзами (апланат).

При криво падающих лучах сферическая аберрация проявляется в особенной форме,

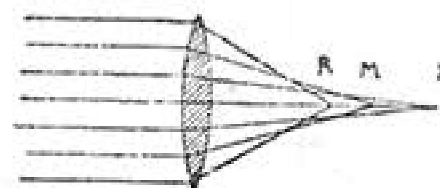


Рис. 22. Сферическая аберрация.

называемой «к о м а» (запятая). Она выражается тем, что, напр., светлые точки у краев изображения получаются не в виде точек, а в виде запятых. Сферическая аберрация и кома устранены в достаточной мере в апланатах, у анастигматов же эти недостатки устранены вполне.

К апланатическим двойным объективам несимметрического типа причисляются старые портретные объективы конструкций Петцваля (рис. 23); они состоят из передней (склеенной) линзы и задней пары линз (несклеенных), разделенных воздушным пространством. Такие объективы предназначаются только для павильона и для проекции и выпускаются многими фирмами в изображенной здесь и ей подобных конструкциях; отверстие этих инструментов доходит до F:2,3; поле зрения их очень мало. Большая светосила и связанная с ней малая глубина резкости делают объектив

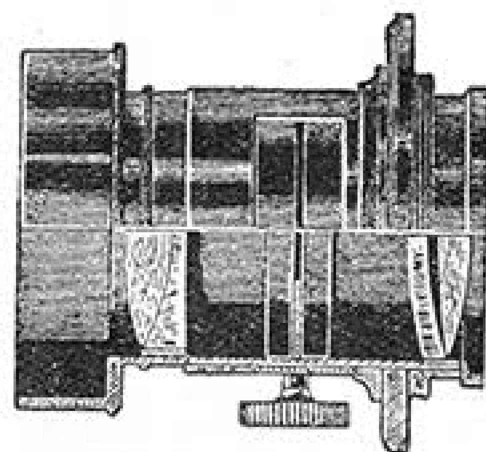


Рис. 23. Объектив Петцваля.

Петцваля очень пригодным для портретных снимков, так как резко наведенные части лица рельефно выделяются из нерезкого фона.

Недостатки двойного объектива и их устранение.

Если в апланатах устранены хроматическая аберрация и искривления, то все же еще остается целый ряд недостатков, которые вредят при работе с большими отверстиями; недостатки эти — в ы п у к л о с т ь п о л я и з о б р а ж е н и я и а с т и г м а т и з м.

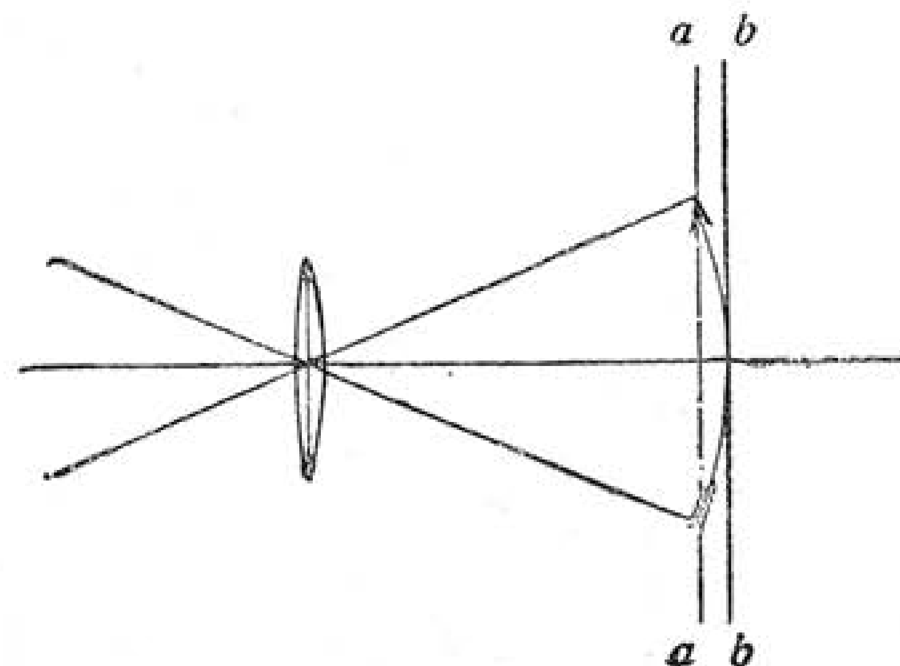


Рис. 24. Выпуклость поля изображения.

Выпуклость поля изображения выражается в том, что изображение предмета получается не в одной плоскости, а на выпуклости (см. линию a на рис. 24). На матовом стекле может получаться резко или середина (около b) или край (около a на рис. 24). Астигматизм еще больше увеличивает этот недостаток. Он выражается в том, что косо падающие лучи света, которые лежат, напр., в вертикальной плоскости A (рис. 25), соединяются в точке a, а горизонтальные, лежащие в плоскости B, соединяются в точке b; значит, первые соединяются на плоскости изображения A (рис. 25), а вторые на плоскости B, притом каждый раз не в одной точке, а в лучшем

случае при *a* в горизонтальную линию, при *b* в вертикальную. Таким образом астигматический объектив передает рисунок сетки на краю изображения, при одной установке с резкими вертикальными, но нерезкими горизонтальными линиями, при другой — с резкими горизонтальными и нерезкими вертикальными.

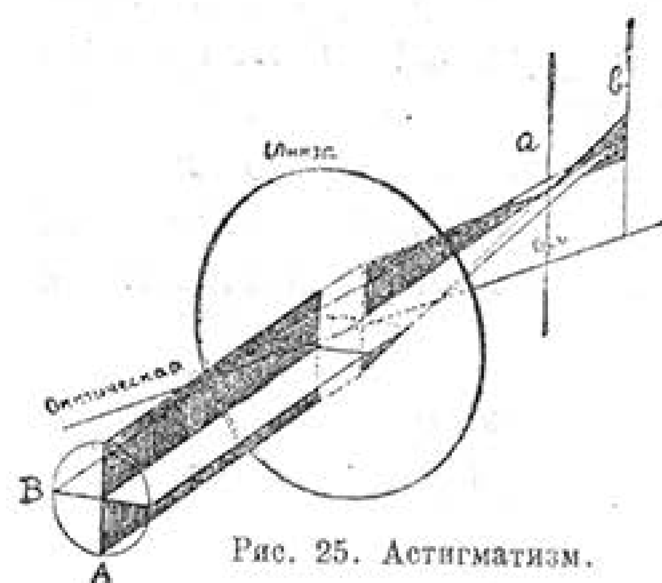


Рис. 25. Астигматизм.

Оба недостатка более или менее хорошо устранены в анастигматах, т.-е. двойных объективах, имеющих большею частью более четырех линз. Здесь могут получаться воздушные линзы, представляющие собою воздушные пространства между нескленными линзами (как на рис. 28).

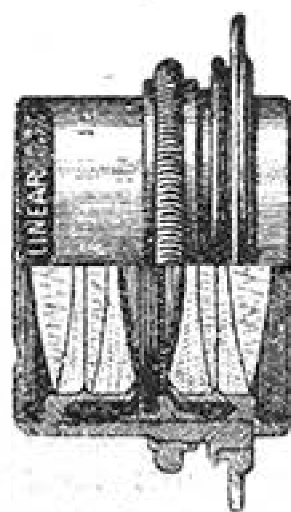
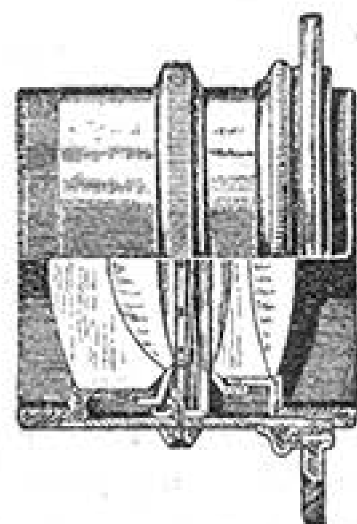
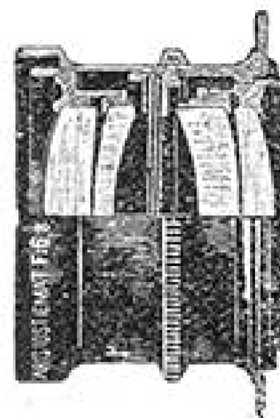


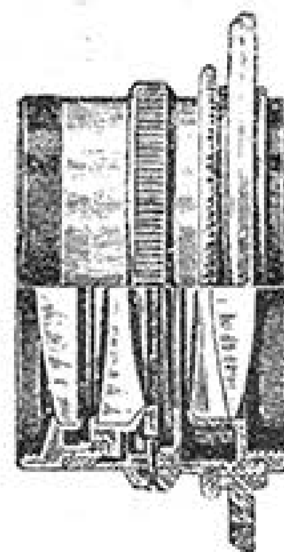
Рис. 26. Симметрический склеенный анастигмат.

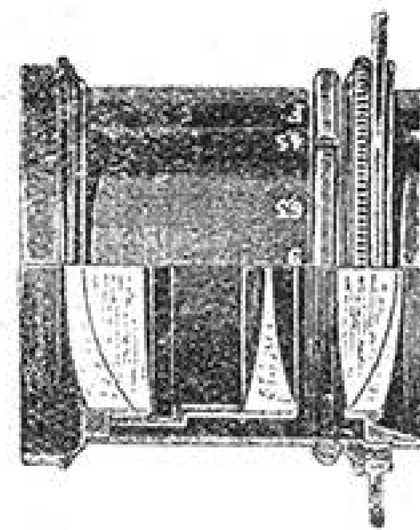

Рис. 27. Несимметрический склеенный анастигмат.


Рис. 28. Несклеенный анастигмат.

Анастигматы делятся на симметрические и несимметрические: в симметрических передняя и задняя половины объектива совершенно одинаковы; в несимметрических они разные. Далее надо различать склеенные

(рис. 26 и 27), несклеенные (рис. 28) и полусклеенные объективы (рис. 29). К несимметрическим и полусклеенным принадлежат триплеты (рис. 30). Склеенные состоят только из стеклянных линз, притом реже из 4, большей частью из 6, а часто даже из 8 и больше. Некоторые системы имеют две (рис. 28) или же одну воздушную линзу (рис. 29). Всеобщее мнение, будто один тип лучше другого, неосновательно; каждый правильно построенный объектив может дать лучший результат в тех случаях съемки, к которым приспособлен.


Рис. 29 Полусклеенный анастигмат.


Рис. 30 Триплет.

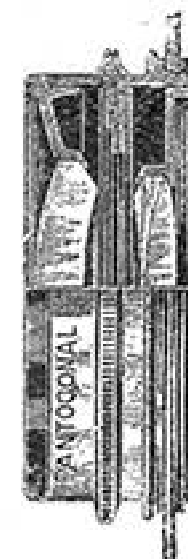


Рис. 31. Широкоугольник.

Поле изображения и угол зрения.

Каждый объектив покрывает только определенного размера площадь; все, что вне ее, он оставляет темным (см. рис. 11). Для этого опыта надо вставить объектив в аппарат большего размера, чем тот, для которого он предназначен; напр., для объектива, кроющего размер 9 × 12 *см*, нужен аппарат по меньшей мере 13 × 18 *см*. Это поле изображения целиком использовать мы не можем; берем из него вырез соответственно прямоугольной форме пластинок. Этот вырез не должен подходить своими углами вплотную к краям поля изображения, так

как здесь резкость и яркость меньше, чем в середине; в противном случае получится рисунок с темными и нерезкими углами. Кроме того нельзя будет передвигать объектив, как это часто бывает нужно (см. стр. 146), без того, чтобы не получить в изображении темных углов. Диафрагмирование (см. стр. 34) несколько увеличивает полезное поле изображения, распространяя резкость и равномерность освещения до краев, но и этому есть предел. Поле изображения и даже угол зрения могут быть ограничены нецелесообразным устройством оправы объектива; так, слишком длинная оправа или ее выступ отнимают свет у краев (рис. 32); диаметр попадающего на середину пластинки узла лучей *M* значительно больше, чем диаметр узла *B*, доходящего до краев пластинки. Диафрагмирование уменьшает этот недостаток.

Следующая таблица показывает нам, какой диаметр должен иметь полезное (т.-е. резкое, равномерно освещенное) поле изображения для пластинок более употребительных форматов.

Величина пластинки	Нужный диаметр поля изображения
6 × 9 *см*	11 *см*
9 × 12 »	15 »
10 × 15 »	18 »
13 × 18 »	23 »
18 × 24 »	30 »
21 × 26 »	34 »
24 × 30 »	38 »
30 × 40 »	50 »

При этом, конечно, предполагается, что продолжение оси объектива проходит через середину пластинки. Если, как это часто случается при съемке,

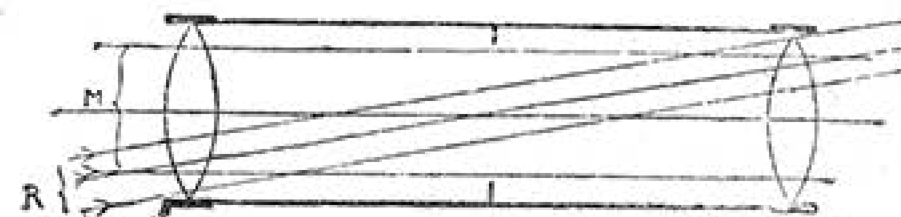


Рис. 32. Ограничение света у краев при слишком длинной оправе объектива.

объектив сдвинут вниз или вверх, то углы пластинки могут оказаться вне круга.

Диаметр изображения на матовом стекле представляет собою **поле изображения**. Если мы представим себе концы этого диаметра соединенными с центром объектива, то эти линии составят угол, называемый **углом изображения**.

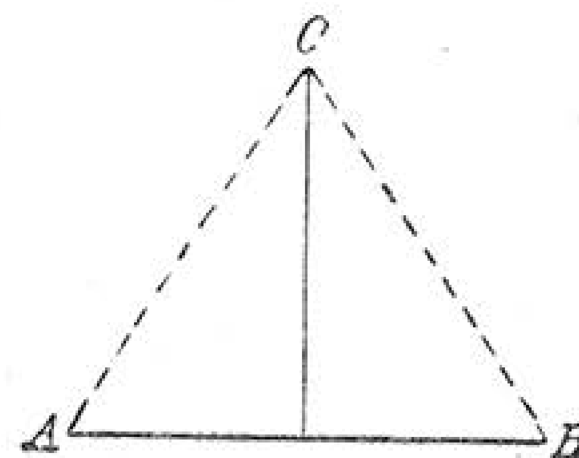


Рис. 33. Определение угла изображения.

Рис. 33 дает ясное представление об этом. Линия *AB* — диаметр изображения; *AC* и *BC* — линии, соединяющие центр объектива с концами диаметра, а угол *ACB* — угол изображения.

Простые ландшафтные линзы дают угол зрения самое большое в 30—40°, апланаты — от 40 до 50°, анастигматы — от 60 до 70°; апланаты и анастигматы, охватывающие больший угол зрения, называются **широкоугольными объективами**. Они имеют

значение там, где нужно охватить возможно большее пространство, напр., при съемке архитектуры. Максимальный угол зрения, достигнутый оптиками, равен 130°. Внешне такие объективы отличаются от обыкновенных сильно укороченной оправой (ср. рис. 31 с рис. 21).

С широкоугольным объективом надо работать на пластинках той величины, для которой он предназначен. Если же пользоваться таким объективом для съемки на пластинках меньшего размера, то большой угол его остается неиспользованным.

Соотношение фокусного расстояния, величины пластинки и угла изображения видно из следующей таблицы:

Фокусное расстояние	9	12	13	15	18	21	24
Угол изображения в диагонали пластинки							
45°	$4^1/_2$×6	—	—	—	9×12	—	13×18
50–55°	—	6×9	—	9×12	—	13×18	—
60°	—	—	9×12	—	10×15	—	—
65°	6×9	9×12	—	—	13×18	—	18×24
70°	—	—	—	10×15	—	18×24	—
75°	—	—	10×15	13×18	—	—	24×30
80°	9×12	10×15	—	—	18×24	24×30	—
85°	—	13×18	—	—	—	—	—
90–95°	10×15	—	—	18×24	24×30	30×40	30×40
110°	13×18	18×24	—	24×30	30×40	—	—

Чтобы дать понятие, как различны изображения, получаемые при съемке ландшафта с одной и той же точки зрения линзами разного фокусного расстояния, служит рис. 34. Здесь показана схема камеры, к которой были прикреплены три объектива разных фокусных расстояний. Берем

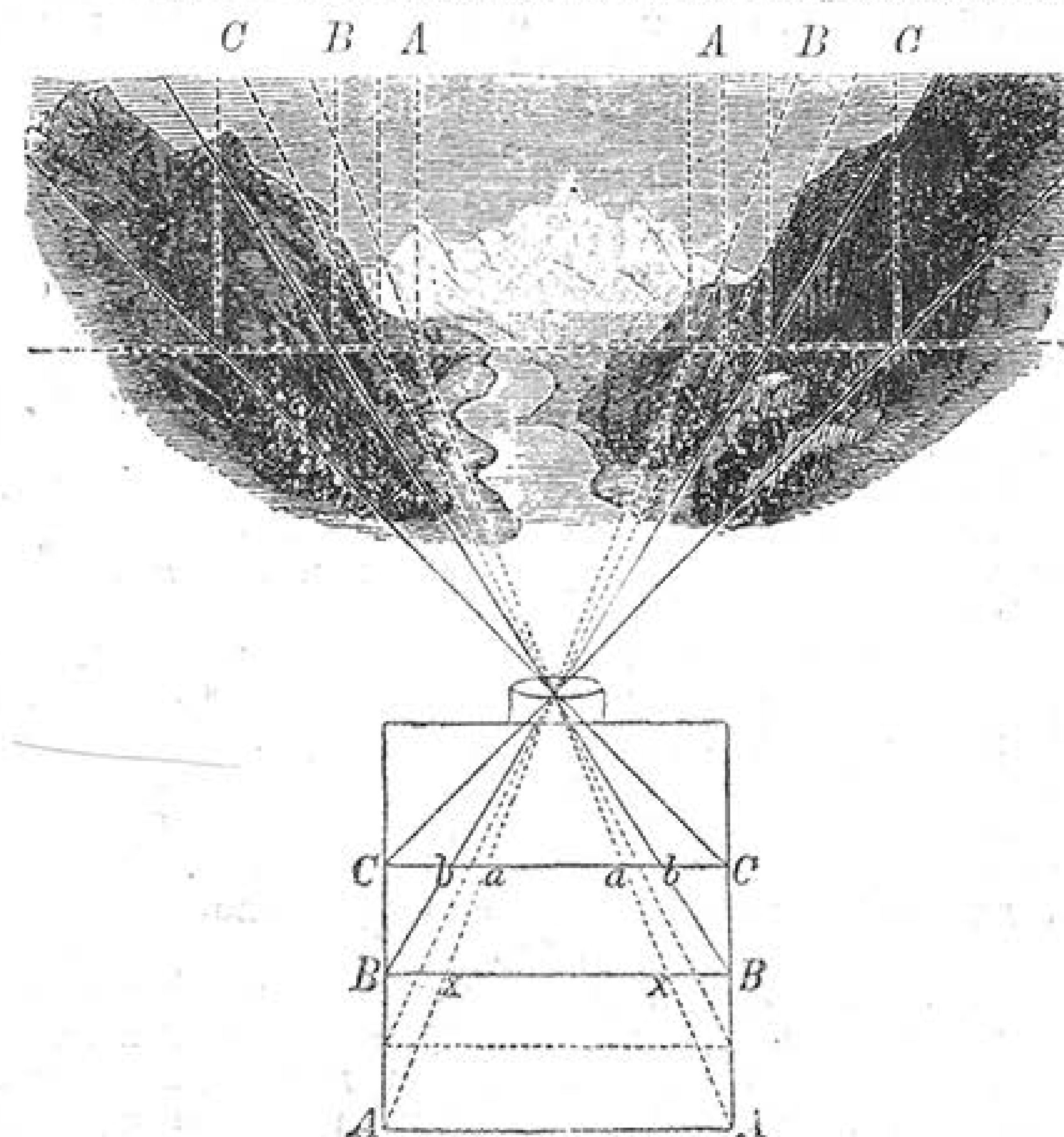


Рис. 34. Изображения, получаемые при съемке линзами разного фокусного расстояния

сначала объектив с очень коротким фокусным расстоянием (растяжение *CC*), — оно равно приблизительно половине пластинки *CC*, с углом до 90°. Такой угол дает только широкоугольный объектив. *BB* представляет растяжение меха для объектива среднего угла зрения в 60°, где фокусное расстояние составляет $^4/_5$ длины пластинки; пунктирная линия

под BB показывает растяжение для объектива, фокусное расстояние которого равно длине пластинки; наконец, AA— растяжение для объектива с фокусом в $1^1/_4$ длины пластинки. Из проведенных линий AA, BB, CC можно теперь заключить, какое поле зрения представленного ландшафта дают разные объективы. Оно точно определяется, если в точках пересечения с проведенной на высоте камеры горизонталью провести пунктиром отвесные прямые. Теперь понятно, что посредством объектива, фокусное расстояние которого равно почти половине длины пластинки, получается целое изображение лежащих по сторонам долины гор. Объектив, фокус которого составляет $^4/_5$ длины пластинки, дает изображение на пластинке в положении BB; здесь нехватает части возвышенностей по сторонам долины. AA (фокус $= 1^1/_4$ длины пласт.) дает только изображение гор на заднем плане и то не целиком. Но последний объектив имеет то преимущество, что передает изображение предметов (дальние горные группы) в наибольшем масштабе. Объектив с фокусом, равным $^1/_2$ длины пластинки, напротив, передает их в самом маленьком масштабе.

При выборе фокусного расстояния для получения хороших изображений следует принять за норму $^6/_5$ длины диагонали пластинки, т.-е. для пластинки 9×12 *см* фокусное расстояние в 18 *см*. Однако, как правило, по разным практическим данным следует принять, что лучшим будет фокусное расстояние, приблизительно равное диагонали пластинки; напр., для пластинки 9×12 *см* — фокусное расстояние в 13,5—15 *см* (ср. также стр. 32).

Конечно, и тем и другим фокусным расстоянием можно получить снимки с хорошими изображениями. Главное, фотограф должен знать, что требуется для художественного изображения. При продолжительной работе с объективом одного и того же фокусного расстояния его глаз привыкает к полю зрения данного объектива. Поле зрения глаза приспосабливается к полю изображения объектива, и этим дается возможность правильно оценить мотивы для съемки.

Искривление и преувеличенная перспектива.

В силу строгой центральной перспективы, в которой рисует линза, предметы будут искривленными по краям, лишь только мы перейдем за умеренный угол изображения, напр., шар будет не круглым, а

в виде эллипсиса (рис. 35), головы будут вытянуты в ширину. При съемке зданий (архитектуры) пользуются обыкновенно широкоугольными объективами, так как здесь приходится фотографировать объект большого протяжения и, по большей части, с близко лежащей точки зрения. Но на таких снимках, сделанных широкоугольником, все предметы, лежащие по краям картины, будут изображены в неверном масштабе и ненатурально искривлены в разные стороны. Чтобы избежать ошибки, мы должны пользоваться сравнительно небольшими углами зрения (самое большее 40—50°).

При съемке одновременно близко и далеко отстоящих предметов бывает иногда поразительна эта преувеличенная перспектива: все предметы, находящиеся на переднем плане, кажутся значительно увеличенными, и, наоборот, предметы заднего плана — маленькими, исчезающими и потому слишком удаленными. Дорога, например, идущая на зрителя, занимает на переднем плане всю ширину картины и непомерно быстро уменьшается вдаль. Этот кажущийся неправильным рисунок ни в каком случае не недостаток объектива; он получается только потому, что мы рассматриваем картину под другим углом, чем она была снята. Если мы снимем, напр., архитектуру на пластинке 13×18 *см* широкоугольником с фокусным расстоянием в 15 *см*, значит, с углом зрения в 75° и поставим снимок для рассматривания на расстоянии 20 *см* от глаза, т.-е. под углом зрения в 50°, тогда, конечно, впечатление о нем получим неправильное. Чтобы избежать этого, мы должны поставить картину на таком расстоянии от глаза, на каком находилась пластинка от объектива, в данном случае приблизительно на 15 *см*. Этого можно достигнуть, рассматривая картину о д н и м глазом через объектив, употреблявшийся для съемки, или же через другую линзу с одинаковым фокусным расстоянием (Цейсс построил для

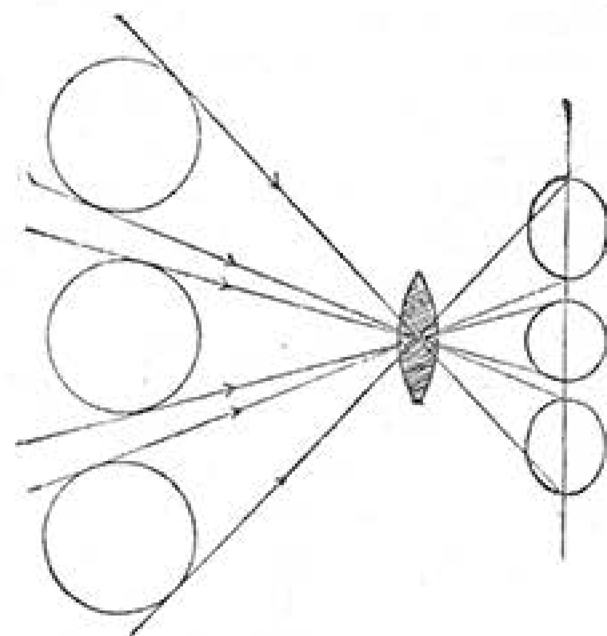


Рис. 35. Искривление рисунка при большом угле изображения.

этой цели специальный прибор для рассматривания — «Verant»).

Этот закон для ортоскопического рассматривания годится, конечно, и для снимков с нормальным и ненормально уменьшенным углом зрения (телесъемки). Из этого можно заключить, что нельзя считать правильными обыкновенные изображения, размером 9×12 *см* и меньше, снятые с фокусным расстоянием менее 20 *см*, если их рассматривать без специальной линзы; для получения правильного изображения их нужно увеличить так, чтобы они походили на изображения, снятые, по меньшей мере, с 20-сантиметровым фокусным расстоянием.

Далее, из этого правила следует, что для камер 13×18 *см* будет более подходящим объектив с фокусным расстоянием в 20—21 *см*, так как даваемые им рисунки передают снятое правильно при простом рассматривании (без специальной линзы и без увеличения). Впрочем, впечатление будет лучше, если возьмем фокусное расстояние несколько большее, приблизительно в 25 *см*; тогда можно будет отодвигать рисунок дальше от глаза и тем самым меньше утомлять его, не заставляя охватывать слишком большой угол изображения. По той же причине мы получаем во всех случаях хорошее впечатление от изображения, если возьмем для окончательной картины только вырез размером 9×12 *см* из пластинки 13×18 *см*. Другими словами, работая на пластинках 9×12 *см*, лучше брать объектив с фокусным расстоянием от 18 до 20 *см*.

Все вышесказанное относится также и к большим форматам, так как глаз не может охватить угла больше 60°; поэтому при увеличении размера картины, при постоянном перемещении глазной оси, мы удаляемся все больше и больше от нее. Так, например, рассматривая картину с диагональю приблизительно в 40 *см*, мы должны отодвинуться на расстояние приблизительно в 40—50 *см*; при диагонали в 1 метр — на 1—1¼ метра, другими словами — на расстояние большее, чем диагональ изображения. Из этого следует, что для правильной передачи предметов нужны объективы с фокусным расстоянием не меньше диагонали выбранного нами размера, а еще лучше на 20—30% длиннее.

При съемке с одной и той же точки зрения разница в перспективе при различных объективах происходит не оттого, что они различно воспроизводят, а просто оттого, что они смотрят под разным углом. На рисунках 36 и 37 видно, что объектив с большим фокусным расстоянием дает изображение под меньшим углом, а короткофокусный — под бо́льшим. Поэтому первый из них, опуская краевые части рисунка второго, избегает кажущегося нам ненатуральным центрально-перспективного искажения. Вырежем середину из картины, данной широкоугольником (рис. 37), и она вполне совпадет в перспективном отношении с другой, полученной узкоугольным объективом (рис. 36).

Будет совершенно иной результат, если мы хотим получить объективами с различными фокусными расстояниями изображения предмета одной и той же величины. В этом случае мы должны снимать с различных точек зрения, в частности с широкоугольником должны подойти значительно ближе к предмету. Тут только выяснятся значительные отступления, которые приносят с собой различные расстояния. Сравним рисунки 38 и 39; один и тот же вид снимался объективом с фокусным расстоянием в 27 *см* и с фокусным расстоянием в 12 *см*. Точка зрения в обоих случаях была выбрана с таким расчетом, что середина фасада школы казалась на матовом стекле одинаковой величины (с уровня улицы до высшей точки). Теперь мы видим удивительную разницу во всех частях картины, вызванную различными точками зрения. Сравним картину, данную широкоугольником, с картиной, полученной объективом с маленьким углом: общего у них только одна высота (середины строения). У первой из них все, что лежит перед этой общей

плоскостью, кажется больше, а сзади нее значительно меньше, чем у второй. Рис. 38, снятый линзой с длинным фокусным расстоянием, производит впечатление вполне пропорциональной передачи. Предметы кажутся здесь на том расстоянии, какое было в действительности; линии архитектуры переданы красиво и перспективно не преувеличено. Рисунок 39, снятый широкоугольником, наоборот, ясно указывает все ошибки близко лежащей точки зрения. Схождение перспективных линий к заднему плану чрезмерно преувеличено. Школьная постройка кажется гораздо длиннее, дома на заднем плане значительно уменьшились и потому кажутся более удаленными. Деревья на переднем плане, доходящие в первом рисунке до половины постройки, во втором поднялись уже на всю вышину ее; передние окна растянулись в стороны. Короче говоря, перспектива в картине, снятой широкоугольником, чрезмерно преувеличена. Предметы, лежащие один за другим в различных плоскостях, кажутся далеко отодвинутыми друг от друга, в то время как на первом рисунке они лежат значительно ближе друг к другу.

Диафрагмы и их действие.

Как было уже упомянуто (стр. 14), работают по большей части не всей поверхностью линзы, а центральной частью ее, закрывая края диафрагмой (рис. 6). Диафрагма, это — кружок с круглым вырезом в середине, вставленный перед линзой. Чем дешевле линза, тем больше ее нужно диафрагмировать Чем больше мы ограничиваем действующую площадь линзы, т.-е. уменьшаем отверстие диафрагмы, тем резче получаем изображение даже и простой линзой.

Этим мы можем освободиться от вредных свойств хроматической аберрации, выпуклости поля изображения, комы, астигматизма; только искривления рисунка, зависящего не от величины отверстия, а от положения диафрагмы, устранить нельзя. В тех объективах, где эти недостатки устранены (апланаты, анастигматы), можно пользоваться большими отверстиями, а так как большие отверстия дают больше света (см. стр. 16), то тем самым позволяют сократить экспозицию. Связанное с затемнением увеличение экспозиции неудобно, поэтому лучше пользоваться исправленными объективами — апланатами и анастигматами.

Другая причина, заставляющая сильнее диафрагмировать, это — увеличение **глубины резкости**. Если, работая объективом с фокусным расстоянием в 15 *см*, мы установим резко «бесконечно» удаленный предмет, то получим на расстоянии 15 *см*=150 *мм* от оптической срединной точки объектива резкое изображение. Если же мы захотим получить резким какой-либо близко лежащий предмет, то должны отодвинуть матовое стекло.

Когда, напр., нужно воспроизвести резко предмет, удаленный на 25 *м* (2 500 *см*), то придется передвинуть матовое стекло (см. стр. 19) соответственно нижеследующей формуле (G обозначает отдаленность предмета, B — расстояние между матовым стеклом и объективом и F — фокусное расстояние):

$$B=\frac{G\cdot F}{G-F}=\frac{2\,500\cdot 15}{2\,500-15}=\frac{37\,500}{2\,485}=15{,}09\ см.$$

Значит, нужно отводить на 151 *мм* вместо 150 *мм*. При наводке на предмет, находящийся еще ближе, напр., на 10 *м*, B будет равно 152,3 *мм*.

Раньше было установлено правило, что все предметы, которые удалены от объектива на стократное фокусное расстояние и дальше, будут равномерно резки, если матовое стекло камеры находится на одном фокусном расстоянии от объектива. Это правило в общем неверно, так как оно годится только в единичных случаях: при определенной диафрагме для каждого фокусного расстояния. Чтобы оно было верно, нужно с увеличением фокусного расстояния увеличивать и диафрагмирование; так, например, при фокусном расстоянии в 9 *см* отверстие должно быть не больше, чем $F:9$, при фокусном расстоянии в 12 *см* — не больше $F:11$, при фокусном расстоянии в 15 *см* — $F:16$, при фокусном расстоянии в 18 *см* — $F:18$ (из этого и получается правило диафрагмирования, при котором правило установки верно).

Если мы желаем на одном и том же снимке получить резко как «бесконечно» удаленный, так и близко лежащий предметы, то мы должны уменьшить отверстие; так, напр., при $F = 15$ *см* и наводке на ∞ (бесконечность) для получения резким предмета, удаленного на 10 *м*, нужно диафрагмировать до $F:22$.

Но мы поступим лучше, если сделаем резкую установку между двумя крайними точками (∞ и 10 *м*), хотя бы на точку, отстоящую на 20 *м*, — тогда получим необходимую резкость уже при $F:16$.

Для наиболее удачного выбора точки G, на которую нужно наводить, чтобы при возможно меньшем диафрагмировании получить резко как самую отдаленную точку E так и близлежащую N, пользуемся формулой $G = \frac{2 \cdot E \cdot N}{E + N}$ (в случае, если E лежит ближе ∞). Таким образом, при $E = 20$ *м* и $N = 10$ *м*

$$G = \frac{2 \cdot 20 \cdot 10}{20 + 10} = \frac{400}{30} = 13^1/_3 \text{ м}.$$

Если же $E = \infty$, то определяют по формуле $G = 2 \cdot N$; что при $N = 10$ *м* дает $G = 20$ *м*.

Чем короче фокусное расстояние объектива, тем больше его глубина резкости. Напр., линза с фокусным расстоянием в 18 *см* и отверстием $F:8$ при наводке на 8 *м* рисует резко немного меньше чем с 7 *м* и вплоть до 10 *м*; при 9 *см* фокусном расстоянии и одинаковых диафрагме и наводке начинается резкость с $4^1/_2$ *м* и идет вдаль до 32 *м*.

Чем больше мы диафрагмируем, тем бóльшую получаем глубину. Напр., при фокусном расстоянии в 18 *см* и отверстии $F:4$, наводя на точку, отстоящую на 8 *м*, получим резкость, начиная приблизительно от $7^1/_4$ до $8^3/_4$ *м*, а при $F:16$ — приблизительно от $5^1/_2$ до 13 *м*.

Этот пример указывает, что при уменьшении отверстия усиление резкости идет быстрее вдаль, чем к объективу. Потому, если хотят получить удовлетворительную глубину резкости и не хотят точно следовать правилу (см. стр. 36), то следует наводить, во всяком случае, на более близкие предметы, а не удаленные.

Следует заметить, что при наводке нужно стараться избегать нерезкости переднего плана, так как она беспокоит глаз, привыкший видеть в природе передний план яснее и отчетливее дали. Надо поставить себе за правило сильнее выдвигать наводкой передний и средний план и постепенно к дали сводить резкость на-нет.

Глубина резкости зависит не от конструкции объектива, а только от фокусного расстояния и диаметра отверстия.

Так называемые анастигматы и двойные анастигматы дают от середины до края изображения равномерную резкость, но относительно хроматической аберрации они исправлены не в достаточной мере, потому что они исправлены сферически для различных цветов спектра.

Слишком сильное диафрагмирование в большинстве случаев бессмысленно; диафрагмировать сильнее $F:36$ бывает нужно в исключительных случаях, например, при некоторых архитектурных съемках и репродукции. Нужно помнить, что маленькие отверстия уничтожают пластичность рисунка, вообще же не следует диафрагмировать больше, чем до $F:90$, так как дальше резкость опять уменьшается (вследствие появления отклонений).

Виды диафрагм и их обозначение.

Первоначальный и наиболее простой вид диафрагм, это — вставные диафрагмы, представляющие из себя вычерненные металлические пластинки (рис. 40), снабженные посредине отверстием. После наводки на фокус они вставляются в сделанный в объективе разрез S, который в двойных объективах находится между линзами («центральная диафрагма»), в простых же объективах (ландшафтных) — перед линзою («передняя диафрагма»). У современных объективов эти диафрагмы встречаются теперь редко. Так называемые револьверные диафрагмы (рис. 41), состоящие из вертящегося, соединенного с объективом кольца, снабженного отверстиями разной величины, также употребляются теперь редко. Чаще всего употребляются теперь ирисовые диафрагмы (рис. 42); в них отверстие диафрагмы увеличивается или уменьшается простым повертыванием рычага. Помещающаяся у этого рычага нумерация показывает величину отверстия.

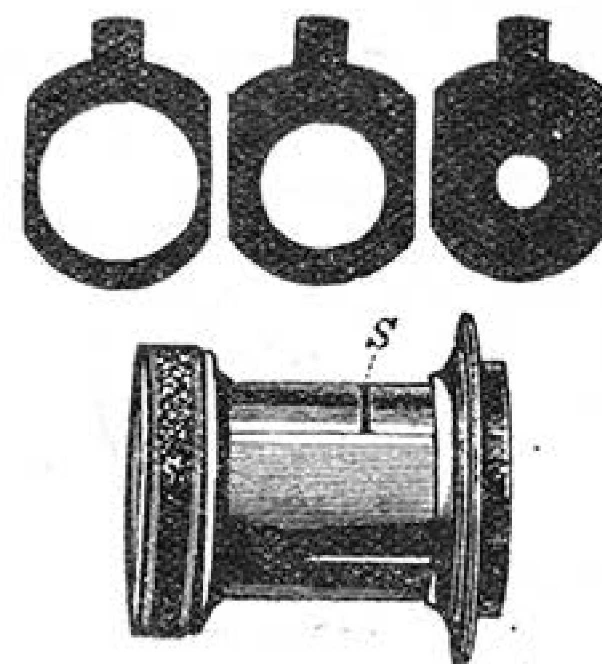


Рис. 40. Объектив со вставными диафрагмами.

Самый естественный и удобный способ обозначения диафрагм, это — относительным отверстием (см. фокусное дробное число стр. 15). По этой системе теперь обозначаются диафрагмы на большей части объективов, например, на ирисовой диафрагме стоят числа: 6,3, 9, 12,5, 18, 25, 36, 50 — соответственно отверстию диафрагмы $F:6{,}3$, $F:9$ и т. д. Светосилы относятся друг к другу, как квадраты фокусного дробного числа, т.-е. как $\frac{1}{6{,}3^2} : \frac{1}{9^2} : \frac{1}{12{,}5^2}$ и т. д., время экспозиции — как квадраты $6{,}3^2 : 9^2 : 12{,}5^2$ и т. д. (сравн. стр. 16). Таким образом, удвоенное число диафрагмы требует четырехкратной экспозиции, утроенное — девятикратной и т. д.

На различных объективах зачастую различны системы обозначения и постепенное возрастание цифр; так, например, ряд

3,2 4,5 6,3 9 12,5 18 25 36 50

(система обозначения Штольце) встречается почти на всех немецких объективах. Время экспозиции при некоторых диафрагмах соответствует отношению:

1 : 2 : 4 : 8 : 16 : 32 : 64 : 128 : 256.

На других (объективы Цейсса) находим систему Рудольфа, а именно

256 : 128 : 64 : 32 : 16 : 8 : 4 : 2 : 1,

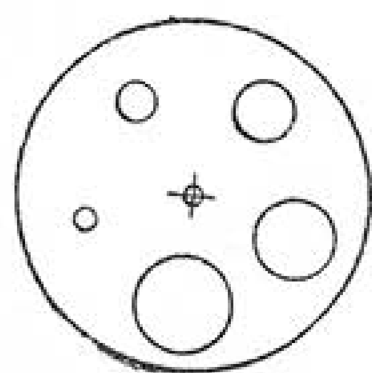


Рис. 41. Револьверная диафрагма.

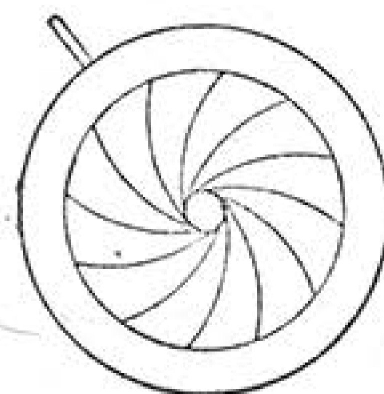


Рис. 42. Ирисовая диафрагма.

соответственно времени экспозиции:

1 : 2 : 4 : 8 : 16 : 32 : 64 : 128 : 256.

На многих американских объективах ряд

4 5,6 8 11,3 16 22,5 32 45 64

соответственно отношению времени экспозиции:

1 : 2 : 4 : 8 : 16 : 32 : 64 : 128 : 256.

К сожалению, некоторые фирмы, чтобы сделать вопрос еще запутаннее и непонятнее, пишут на объективе только цифровые отношения светосил или времени экспозиции; этим затрудняется верная работа, тем более, что часто не знают с уверенностью, какая система применялась.

В тех случаях, когда бывают даны диаметры диафрагм в миллиметрах (особенно в наборных объективах, см. стр. 41), можно найти относительное отверстие делением фокусного расстояния на эти числа.

Задняя линза. У всех лучших апланатов, у всех симметрических и некоторых несимметрических анастигматов можно вывинтить переднюю половину объектива и работать одной задней (задней линзой): получится ландшафтная линза (стр. 20). Если она взята от симметрического объектива, то фокусное расстояние ее будет равно удвоенному фокусному расстоянию всего объектива, а светосила—половине его. Значит, цифры на диафрагмах F:6,3; F:9, F:12,5 и т. д. нужно удвоить: F:12,5; F:18; F:25 и т. д., время же экспозиции, сравнительно с полным объективом, увеличить в четыре раза для каждой диафрагмы.

Объективные наборы. «Объективные наборы», или «наборные линзы», состоят из нескольких отдельных линз, из которых каждая может быть употреблена в отдельности или в комбинации с другой, как двойная линза. Таким образом разными комбинациями можно получить несколько объективов различных фокусных расстояний, светосилы и разных углов зрения. Существуют апланатические и анастигматические объективные наборы.

Кому приходится делать снимки очень разнообразного характера, например, архитектурные с близлежащей или отдаленной точек зрения, виды, моментальные снимки, портретные и т. д., тому такого рода набор линз принесет иногда пользу, но не надо забывать, что двойной объектив, составленный из наборных линз, по своему качеству на много уступает настоящему двойному объективу, так как две определенные объективные половины всегда могут быть согласованы между собою так, чтобы получить наилучшее оптическое действие, соединенные же объективные половины (наборные линзы) в редких случаях могут подходить друг к другу. Поэтому рекомендуется вместо объективного набора приобрести два или три хороших двойных объектива (апланаты или анастигматы). Если, например, работая с аппаратом 13 × 18 *см*, имеют один объектив A с фокусным

расстоянием в 13 *см* и другой объектив *B* с фокусным расстоянием в 21 *см*, то получаются следующие комбинации:

	A для пласт. 13 × 18 с фок. расст. в 13 *см* как широкоугольн. с . . .	85°
	A для пласт. 9 × 12 с фок. расст. в 13 *см* нормальный с	60°
	B для пласт. 13 × 18 с фок. расст. в 21 *см* нормальный с	55°
	B для пласт. 9 × 12 с фок. расст. в 21 *см* нормальный с	40°
	B для пласт. 18 × 24 с фок. расст. в 21 *см* как широкоугольн. с . . .	75°
Задняя линза от	*A* для пласт. 13 × 18 с фок. расст. в 26 *см* нормальный с	45°
» » »	*A* для пласт. 9 × 12 с фок. расст. в 26 *см* нормальный с	30°
» » »	*B* для пласт. 13 × 18 с фок. расст. в 42 *см* нормальный с	30°
» » »	*B* для пласт. 9 × 12 с фок. расст. в 42 *см* нормальный с	20°
» » »	*B* для пласт. 18 × 24 с фок. расст. в 42 *см* как широкоугольн. с . . .	35°
	и т. д.	

Линзы-насадки. Вместо объективных наборов предлагают также линзы-насадки, надеваемые на переднее кольцо любого объектива, которые, смотря по их оптическому качеству, превращают объектив в широкоугольный, или в телеобъектив, т.-е. сильно сокращают или удлиняют фокусное расстояние. В общем, особых требований к ним предъявлять нельзя. Они требуют значительное диафрагмирование. При высококачественных светосильных анастигматах их применение неуместно, так как они сильно понижают оптическое качество последних. Исключение составляют линзы Цейсса дистар и линзы фокар Фоггтлендера, изготовляемые как добавочные линзы для тессара и гелиара. При незначительном растяжении меха они почти вдвое увеличивают фокусное расстояние.

Телеобъективы. Когда приходится снимать предметы на очень больших расстояниях, то они обыкновенно получаются слишком маленькими. Более крупные изображения получаются при объективах с очень большими фокусными расстояниями, но для этого нужны камеры с длинным растяжением меха, очень неудобные для переноски. Для таких снимков существуют телеобъективы, посредством которых отдаленные предметы получаются в более крупном масштабе. Телеобъективы представляют собою комбинацию обыкновенного светосильного объектива с увеличивающей системой.

Рис. 43 представляет телеобъектив. В общем он состоит из обыкновенного, довольно светосильного объектива *A* (в данном случае ортостигмат) и ахроматически выпуклой

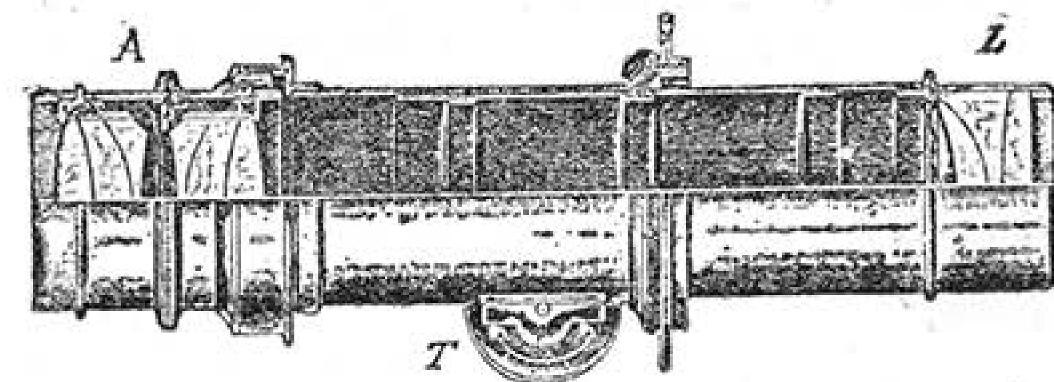


Рис. 43. Телеобъектив.

линзы *L* (негативная линза). Кремальера *T* служит для наводки на фокус. Негативные линзы с оправой можно покупать отдельно, без объектива.

Приобретение такой негативной линзы можно рекомендовать особенно потому, что цена ее сравнительно низка. При заказе такой линзы надо послать для примерки оптической фабрике данный объектив. Чего можно достигнуть телеобъективом, показывают рис. 11 и 13, 14 и 15 на отд. листах.

Снимки ландшафтов на большом расстоянии удаются хорошо только при ясной погоде, но следует употреблять только ортохроматические пластинки (см. стр. 103). Вообще при съемке телеобъективами употребляются камеры с более длинным растяжением меха, хотя бы в 45—60 *см*. Особое внимание надо обратить на возможно бо́льшую устойчивость камеры, так как при сравнительно продолжительных экспозициях в ветреную погоду легко могут получиться нерезкие изображения.

При телесъемках наводка на фокус производится несколько иначе, чем при обыкновенных. Сначала устанавливают растяжение камеры (чем длиннее растяжение, тем сильнее увеличение) и затем повертыванием кремальеры T (см. рис. 43) наводят на фокус. При больших растяжениях яркость изображения сильно уменьшается, и вследствие этого наводка на фокус делается затруднительной. При съемках телеобъективом советуем употреблять матовые стекла с мелким зерном, предварительно протертые маслом.

При более значительных расстояниях (в наших климатических условиях начиная приблизительно от 7 километров) в большинстве случаев туман не дает ясно видеть детали предметов. Здесь большую пользу приносит желтый светофильтр (см. стр. 50).

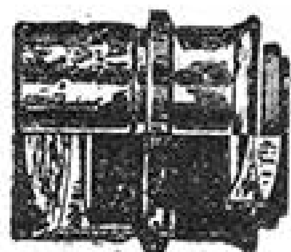


Рис. 44. Телеобъектив с постоянным увеличением.

Самое благоприятное время для съемок телеобъективами, это — летнее время, особенно в послеобеденные часы — между 4 и 6 часами.

Большой выгодой при снимании телеобъективом является возможность получать изображения различной величины с одного и того же места. Уступая, правда, другим объективам в светосиле, телеобъектив применим к самым различным областям фотографирования, даже для портретных снимков.

Телеобъектив, скомбинированный из обыкновенного фотографического объектива и негативной телелинзы, не обладает достаточной светосилой и не дает нужной резкости; поэтому оптические фирмы высчитали телеобъектив, в котором позитивная и негативная система использована как целая оптическая система, чтобы таким путем достигнуть большей светосилы. В новых телеанастигматах: телегор Герца, теле-тессар Цейсса, теле-динар и теле-анастигмат Фогтлендера, теленеар Ритшеля, теле-анастигмат Рюо, телепеконар Плаубеля сконструированы оптические инструменты, имеющие не только достаточную светосилу до $F:6,3$ и даже больше, но также с исправленной хроматической и сферической аберрацией, и свободной от анастигматизма и комы. Далее нужно указать на бистелар Буша $F:7$, изготовляемый с фокусным расстоянием от 20 до 55 *см* (рис. 44).

Выбор объектива и применение различных типов их.

Самая простая линза — «монокль»; она употребляется только в исключительных случаях, так как она обладает небольшим углом зрения и малосветосильна вследствие необходимости сильно диафрагмировать. Все же она очень полезна для портретных съемок; кроме того, такую линзу с длинным фокусным расстоянием (например, 40 *см* для пластинки 13 × 18 *см*) можно купить дешево и самому монтировать.

Очень сходная с моноклем по рисунку, но еще менее светосильная, это — так называемая камера стеноп. Вместо объектива вставляется в камеру кусок тонкой жести или черной бумаги с маленькой дырочкой. Это отверстие, пропуская лучи света, рисует на матовом стекле хотя и слабо освещенное, но вполне правильное изображение (ср. стр. 2). Величина изображения зависит от расстояния между отверстием и матовым стеклом: чем расстояние больше, тем больше и изображение. Резкость рисунка зависит от отношения между расстоянием камеры и диаметром отверстия. Наибольшая резкость получается, когда диаметр отверстия равен $\frac{1}{250}$ части растяжения камеры, например, при растяжении в 19 *см* наибольшую резкость дает отверстие диаметром в 0,8 *мм*, при 25 *см* растяжения — отверстие в 1 *мм*. Как увеличение, так и уменьшение отверстия ведет к уменьшению резкости рисунка. Экспозиция очень продолжительна и может быть приравнена к съемке объективом, задиафрагмированным до $F:250$.

Для съемки ландшафтов лучше пользоваться более приспособленной ландшафтной линзой, к тому же светосила ее и угол зрения почти всегда достаточны; для архитектуры и репродукции она мало пригодна вследствие искривления прямых линий по краям. Для этих целей лучше пользоваться

перископом, часто встречающимся в дешевых ручных камерах, тем более, что фокусную разницу легко исправить при вставке объектива в камеру.

Для портретов по большей части употребляются объективы с длинным фокусным расстоянием, дабы получить относительно большее изображение, не подходя близко к модели (иначе получатся искривления, например, руки и ноги будут чересчур велики сравнительно с головой). Второе требование, это — возможно большая светосила, для того чтобы сократить, по возможности, выдержку и не получать слишком большой глубины резкости (см. стр. 37 и 38). Пригодны объективы Петцваля, ландшафтные линзы со светосилой не меньше F:11 и светосильные апланаты и анастигматы (F:3,2).

В последнее время для портретных снимков предпочитают мягко рисующие объективы или линзы-насадки, дающие мягкие изображения. Новая линза-насадка моллар Герца дает равномерную нерезкость, распространяющуюся по всему полю изображения, между тем как при объективе Буш-Першейд нерезкость с постепенным переходом увеличивается к краям изображения.

Если при съемке нужно взять резко большой угол, то следует употреблять только апланаты и анастигматы; при выборе одного из двух не следует скупиться, лучше рассчитать точно, для какой цели должен служить инструмент, и только тогда выбирать. Впрочем, следует заметить, что не обязательно всегда требуются дорогие анастигматы. В стативных камерах достаточно хорошо работают апланаты, в лучших ручных камерах предпочтение отдается анастигматам, так как они дают негативы наибольшей резкости, что позволяет потом получить с них резкие увеличения.

Для архитектурных съемок обыкновенно употребляются хорошо исправленные симметрические объективы. Вследствие того, что приходится снимать с очень небольших расстояний, особенно внутри зданий, нередко бывают нужны широкоугольники. Для съемки деталей удаленных построек часто оказывают большую услугу телеобъективы (см. рис. 14).

Для репродукционных целей употребляются только лучшие объективы, по большей части с большим фокусным расстоянием. Светосила здесь не играет такой большой роли, как ровность поля изображения и правильный рисунок.

Большая светосила объектива имеет то преимущество, что делает нас менее зависимыми от света. Для получения достаточной глубины резкости светосильный объектив можно диафрагмировать настолько, насколько позволяет быстрота затвора и свет. Если же свет слаб, то приходится работать с самым большим отверстием, но тогда уже нельзя ожидать глубины резкости, если работают с длиннофокусным объективом.

Во многих случаях большая глубина резкости является недостатком, а не преимуществом. Поэтому очень светосильный объектив (F:3 до F:4) безусловно лучше; так, например, при съемке портретов предпочтительнее объектив с большим отверстием, дающий более пластичный и рельефный рисунок; кроме того, по причине малой глубины резкости он отодвигает задние части головы и задний план и тем самым выделяет лицо. По своим

свойствам он бывает также полезен при съемке отдельных предметов, которые нужно выделить из общей массы других, так как малая глубина резкости дает ясным только установленный предмет, все же окружающее затушевывает.

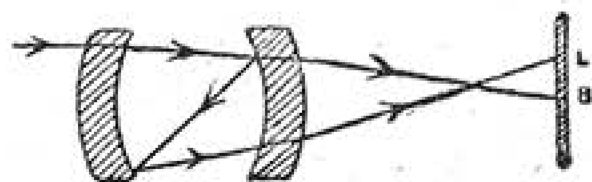


Рис. 45. Происхождение светового пятна (L) рядом с изображением (B).

Световое пятно, это — недостаток, который бывает у всех форм объективов (не только исключительно у склеенных, как часто неправильно утверждают). На рис. 45 представлено, как получается световое пятно вследствие отражения света от внутренней поверхности объектива. Световое пятно, при правильной конструкции объектива, бывает незаметно во всех нормальных случаях съемки, но даже в лучших объективах в некоторых случаях (например, съемка прямо против солнца или другого яркого источника света) оно может появиться.

Оправа объектива. В самых дешевых аппаратах линзы обыкновенно оправлены или просто в дерево, или в жестяную трубку. Все же даже в простых моделях преобладает медная оправа, в которую одновременно вделана диафрагма (ср. рис. 18 и 20). Нормальная оправа, как на рис. 46, употребляется для лучших апланатов и анастигматов; наконец, в ручных аппаратах встречаются специальные оправы с червячным ходом (рис. 47). Оба рода оправы ввинчиваются помощью нареза в плоское объективное кольцо, которое привинчивается к передку камеры. В проекционных объективах (см. стр. 279) часто применяется особая раздвижная оправа с кремальерою (рис. 48). Для этой цели объектив оправлен в цилиндрическую трубку (рис. 49), точно подогнанную к общей раздвигающейся оправе; таким образом является возмож-

ность пользоваться системами с любым фокусным расстоянием.

Для того чтобы можно было употреблять в одной и той же камере объективы различных диаметров, пользуются рядом объективных досок (это часть передка камеры, на которую



Рис. 46. Объектив в нормальной оправе.



Рис. 47. Объектив в оправе с червячным ходом.

прикрепляется объектив), из которых каждая снабжена объективным кольцом подходящей величины. Кроме того, можно употреблять доску с одним большим кольцом и ввинчивающимися в него промежуточными кольцами для объективов меньших размеров. Наконец, употребляется универсальное объективное кольцо (рис. 50), устроенное наподобие ирисовой диафрагмы, при чем в зависимости от диаметра объектива отверстие расширяют или суживают и таким образом укрепляют к одной и той же объективной доске разные по величине объективы.

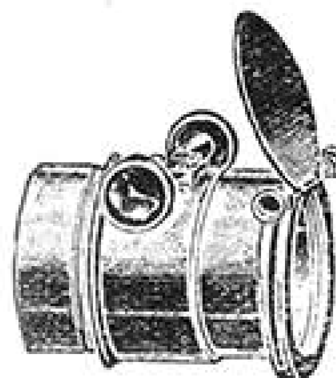


Рис. 48.

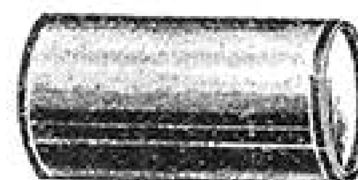


Рис. 49.

Проекционный объектив в раздвижной оправе.

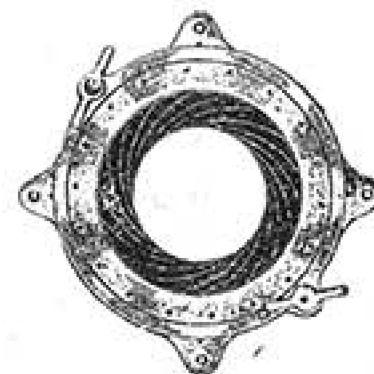


Рис. 50. Универсальное объективное кольцо.

II.

ЖЕЛТЫЙ СВЕТОФИЛЬТР.

При съемке на ортохроматических пластинках (см. стр. 163) все еще заметно, что действие синих лучей значительно превышает действие желтых, зеленых и красных. Для уравнения этой разницы при съемке пользуются желтым стеклом, так называемым желтым светофильтром.

Светофильтры бывают различных видов:

1. Плоские стеклянные сосуды — кюветы, наполненные соответствующими красочными растворами; применяются такие светофильтры только при научных работах и репродукционных съемках.

2. Окрашенные в массе и гладко отшлифованные стеклянные пластинки. Вследствие тщательности изготовления и доброкачественности применяемых для них материалов они довольно дороги.

3. Такие же пластинки из белого (прозрачного) стекла, покрытые слоем окрашенного желатина или коллодия. За неимением шлифованных стекол можно применять также обыкновенные тонкие стекла, например, диапозитивные пластинки. Эти светофильтры ухудшают иногда действие объектива, но возможность выбора нужной окраски и крайняя дешевизна делают их весьма полезными. Для приготовления таких светофильтров Кениг дает следующее указание:

1 *г* желтой краски спец. для фильтров (Rapidfiltergelb фирмы Meister, Lucius u. Brüning) растворяют в 200 *см*³ дести-

лированной воды; затем 18 *г* твердого эмульсионного желатина размягчают в холодной воде, распускают и затем разводят водою до 300 *см*³. После этого составляют следующие растворы, которые перед обливанием надо профильтровать.

а)	Раствора желатина	100	*см*³
	» краски	2,5	»
	Воды	17,5	»
б)	Раствора желатина	100	»
	» краски	10	»
	Воды	10	»
в)	Раствора желатина	100	»
	» краски	20	»

Затем обливают этим окрашенным желатином — по 3 шт. — пластинки из зеркального стекла (на 100 *см*² поверхности пластинок 7 *см*³ окрашенного желатина) и таким образом получают набор трех желтых светофильтров различной густоты.

Светофильтры, вполне пригодные для целей фотографа-любителя, можно изготовить и более простым способом. Берут имеющиеся в продаже диапозитивные пластинки, обрабатывают 20% раствором гипосульфита, пока слой не станет совершенно прозрачным, затем промывают и высушивают. Сухую пластинку кладут на 5 минут в холодно-насыщенный раствор аурамина ОН, тартрацина или вышеупомянутой фильтровой краски и промывают. Чем больше продолжается промывка, тем светлее получается окраска. Вообще для фотографической практики рекомендуется приобрести два или три стекла различных оттенков.

Предпочтительнее будет приобрести готовые фильтры, выпускаемые в продажу различными фирмами. Назовем здесь прекрасные, спектроскопически исследованные фильтры «Лифа» фирмы Шефера в Аугсбурге в Германии, изготовляемые по указаниям д-ра Кенига и Гюбля в различных оттенках и для разных целей. В специальном руководстве названной фирмы даются практические указания для работы с этими светофильтрами с цифровыми данными для времени экспозиции.

4. Желтыми светофильтрами могут служить имеющиеся в продаже окрашенные листы желатина. Эти листы прокла-

дываются между двумя зеркальными стеклами, края которых затем оклеиваются; при покупке их надо обращать особое внимание на равномерность окраски. Для целей практических любительской фотографии они в большинстве случаев достаточны.

Прикрепляют светофильтр или перед, или за объективом, или же перед пластинкой. Два первые способа прикрепления более употребительны; они требуют стекол меньших размеров, но более равномерных. Наводка на фокус производится со светофильтром.

Если светофильтр прикрепляется перед объективом, то это не имеет влияния на наводку на фокус; наоборот, если светофильтр находится за объективом, то изображение отодвигается на $^1/_3$ толщины стекла от объектива, с чем необходимо считаться при наводке на фокус. Вообще рекомендуется светофильтр прикреплять за объективом, а наводку производить со светофильтром.

Все оптические фабрики изготовляют кольца для светофильтров для навинчивания их впереди объектива. Имеются также кольца для светофильтров, которые посредством переставляющихся зажимов могут быть прикрепляемы к объективам различной величины. Эти кольца доставляются также без стекол, так что светофильтры могут вставляться по выбору.

Вообще различают выравнивающие светофильтры, т.-е. такие, которые смягчают действие синих и фиолетовых лучей и таким образом выравнивают действие разных лучей на пластинку, и контрастные светофильтры, т.-е. такие, которые, заставляя выступать сильнее некоторые цвета, другие совершенно поглощают (например, в трехцветной фотографии, см. стр. 212).

Для согласования неба с более темным передним и средним планом пейзажа, т.-е., чтобы предохранить небо от передержки, в последнее время употребляют желтые светофильтры с постепенным переходом силы окраски от одного конца к другому. Они укрепляются в специальном зажиме на переднем кольце объектива и могут передвигаться вверх и вниз таким образом, что, смотря по желанию, небо можно экспонировать за более темной или более светлой окраской (рис. 51).

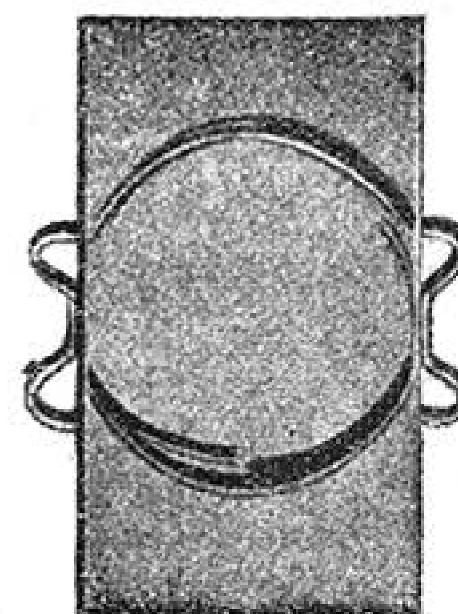


Рис. 51.

Какого рода светофильтр в каждом отдельном случае более всего целесообразен — это зависит не только от красок и освещения снимаемого предмета, но также и от качества имеющихся ортохроматических пластинок. Из этого следует, что наиболее подходящий для снимков светофильтр выбирается только после практических опытов. Данные, которые приводятся в каталогах оптических фабрик относительно увеличения времени экспозиций при светофильтрах, только приблизительные, хотя для многих случаев они вполне достаточны.

В общем светофильтр нормальной окраски увеличивает экспозицию в 2—3 раза, более темные, конечно, соответственно больше. Светофильтры более темной окраски употребляются только при трудных горных видах и репродукции масляных картин.

Насколько употребление желтого светофильтра может изменить характер изображения, показывают в особенности снимки в горах. Дали, которые при съемке на обыкновен-

ной, а иногда и на ортохроматической пластинке большею частью, совершенно пропадают, выступают отчетливо при применении ортохроматической пластинки со светофильтром (см. рис. 52 и 53).

Если мы употребим светофильтр более сильного поглощения, то получим, правда, очень ясно подробности очертаний гор на горизонте, но общее впечатление картины будет ненатуральным: ландшафту недостает нежной дали, далеко лежащие горные массы кажутся надвинувшимися совсем близко, воздушная перспектива совершенно утрачивается (ср. рис. 54—56).

III.

МОМЕНТАЛЬНЫЕ ЗАТВОРЫ.

Моментальные затворы применяются в тех случаях, когда требуется очень короткая экспозиция — менее $^1/_2$ секунды; экспозицию в $^1/_2$ секунды и более можно производить посредством объективной крышки.

Моментальные затворы делятся на три категории, а именно: 1) затворы, надевающиеся на объектив или помещающиеся непосредственно за ним; 2) затворы, работающие между линзами на месте диафрагмы, т.-е. центральные; 3) затворы, помещающиеся перед пластинкой — шторные затворы.

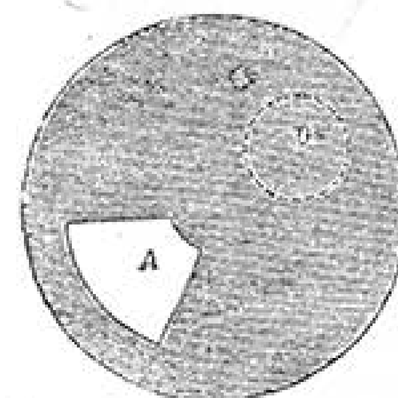


Рис. 57. Вращающийся затвор.

У дешевых ручных аппаратов встречаются по большей части вращающиеся затворы. Они состоят из вычерненного жестяного кружка (рис. 57) с вырезом A, повертывающегося помощью пружины перед объективом O. Более совершенны так называемые центральные затворы (ирисовые и секторные затворы).

Различают четыре главных типа: изображенный на рис. 58 снабжен одним или двумя боковыми

тормозными цилиндрами; повертыванием кружка *G* регулируется скорость (экспозиции от $\frac{1}{200}$ до $\frac{1}{2}$ сек.), а нажатием рычага *H* затвор приводится в действие. Посредством стрелки *Z* устанавливается величина диафрагмы. Второй тип (см. рис. 59) — с устроенным сверху тормозным цилиндром и боковым рычагом *G* приводится в действие спуском *H*; третий

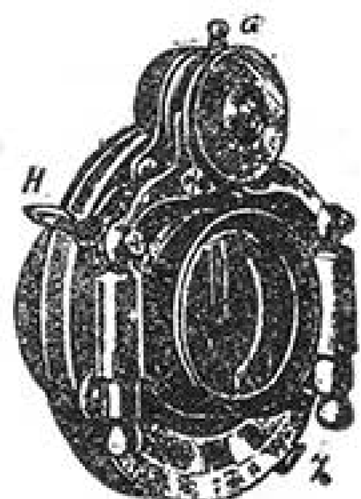


Рис. 58. Центральный затвор с регулированием скорости повертыванием кружка *G*.

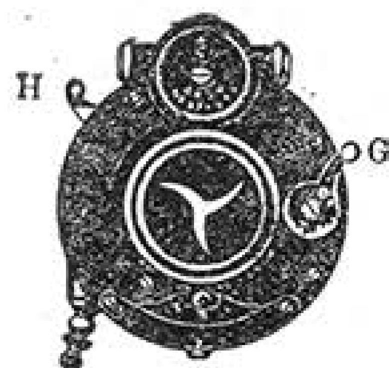


Рис. 59. Центральный затвор с приспособлением для регулирования скорости.

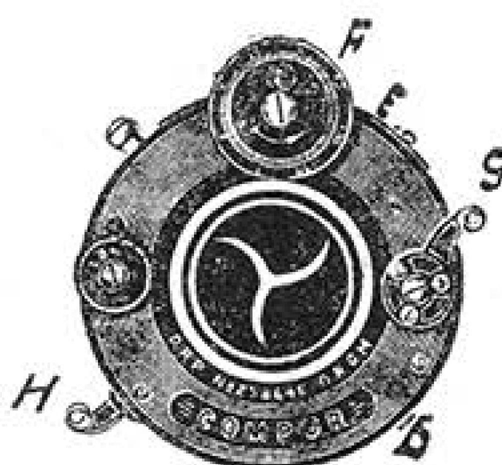


Рис. 60. Центральный затвор с пружинным механизмом и якорем.

тип представляет из себя изображенный на рис. 60 затвор «Compur» без тормозного цилиндра, с пружинным механизмом и якорем, точно регулирующим действие затвора. Кружок *F* со шкалой регулирует скорость от $\frac{1}{250}$ до $\frac{1}{1}$ сек. Спуск находится у *H*, рычажок для заводки — у *G*. Наконец, четвертый тип представляет автоматические затворы, у которых пружина отсутствует; они допускают только одну скорость (рис. 61), в среднем $\frac{1}{30}$ сек., или же ско-

рость регулируется (рис. 62), но только в пределах от $\frac{1}{2}$ до $\frac{1}{100}$ сек.

Все эти секторные затворы устанавливаются также для выдержки (*Z* или *T*); при установке на *Z* затвор остается открытым до второго нажима на резиновую грушу; при установке на *B* затвор остается открытым во все время, пока продолжается нажим на грушу.

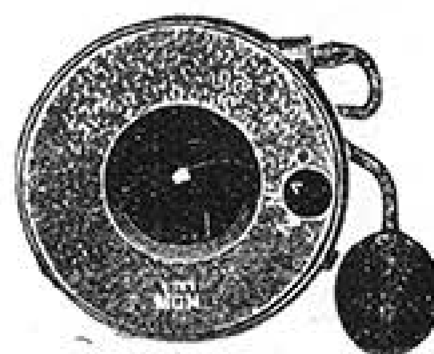


Рис. 61. Автоматический затвор без приспособления для регулирования скорости.

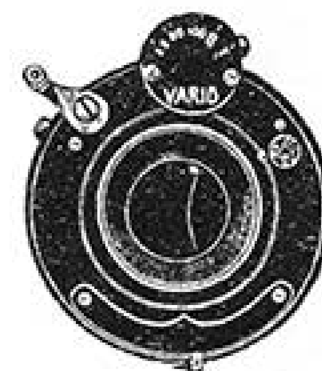


Рис. 62. Автоматический затвор с приспособлением для регулирования скорости.

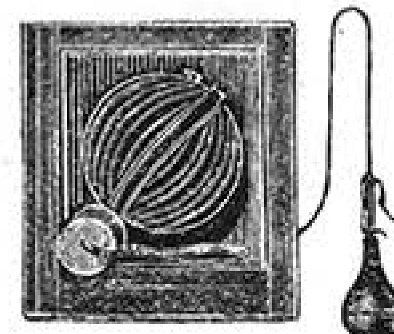


Рис. 63. Затвор Грунднера

Затвор Грунднера (рис. 63) прикрепляется за объективом и благодаря своей бесшумной и невидимой для глаза работе предпочитается для портретных снимков.

У шторного затвора (рис. 64) передвигается непосредственно перед пластинкою шторка из черной материи со щелью. Таким образом освещаются одна за другой отдельные части пластинки (у других моделей освещается сразу вся пластинка).

Почти у всех шторных затворов можно изменять ширину щели от узкого просвета до полной величины пластинки, а также регулировать и быстроту

действия их; они допускают очень большой простор в продолжительности экспозиции: ими можно производить как кратчайшие моментальные снимки, так и съемки с выдержкой любой продолжительности.

При среднем напряжении пружины и полной ширине щели (90 *мм*) для пластинки 9×12 *см* экспозиция в среднем будет равна $^1/_{10}$ сек., при ши-

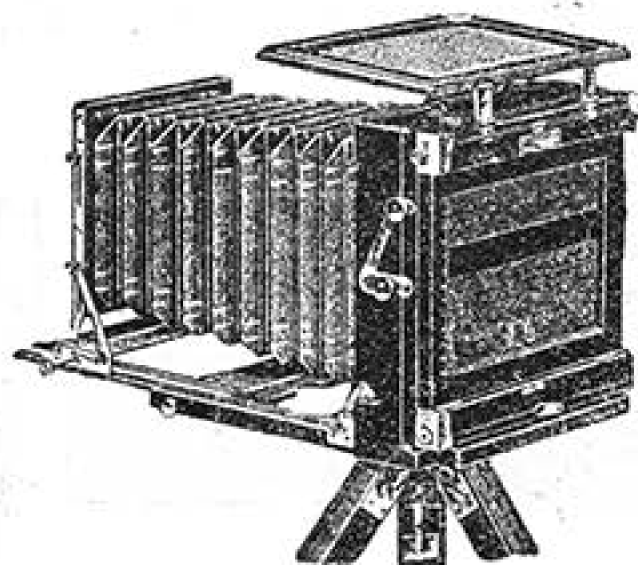


Рис. 64. Квадратная дорожная камера со шторным затвором.

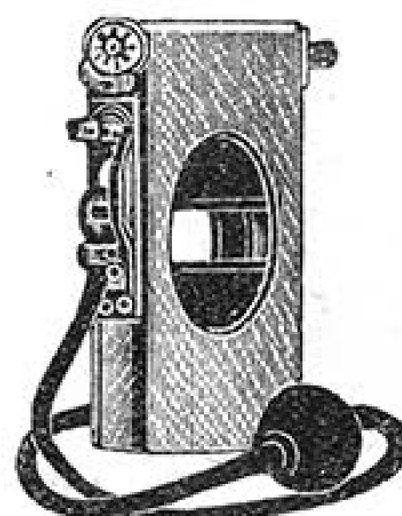


Рис. 65. Шторный затвор, надевающийся на объектив.

рине щели в 40 *мм* — $^1/_{30}$ сек., при щели в 10 *мм* — $^1/_{120}$ сек. и т. д.; при наибольшем напряжении пружины и ширине щели в 40 *мм* — $^1/_{40}$ сек.; при щели в 10 *мм* — $^1/_{160}$ сек., при щели в 2 *мм* — $^1/_{800}$ сек. Затвор приводится в действие пневматически, помощью резиновой груши или нажиманием кнопки.

Существуют еще шторные затворы, надевающиеся на объектив (рис. 65) или прикрепляемые к передней стенке камеры. В последнем случае объектив находится на особой дощечке на передней стороне затвора. Эти затворы также пригодны для съемок моментальных и с выдержкою; скорость действия их различна и легко регулируется.

Свойства затворов и испытание их.

Из затворов, помещаемых между объективами, следует отдать предпочтение центральным, работающим в плоскости диафрагмы. Они хоть и очень сложной конструкции, но дают равномерное освещение и правильный рисунок объекта. Затворы, работающие непосредственно перед или за объективом, дают пластинке неправильное освещение, если их диаметр недостаточно велик. В таких случаях при короткой экспозиции, даже с хорошим объективом, сильно уменьшается освещенность и резкость краев изображения.

В так называемых секторных объективных затворах действительное освещение всегда короче номинального, так как часть времени экспозиции идет на открывание и закрывание, и объектив в это время работает не всем отверстием. Убыль освещения будет тем сильнее, чем короче экспозиция; так, например, при экспозиции в $^1/_{50}$ сек. они работают с небольшой потерей света, а при $^1/_{200}$ — $^1/_{300}$ действие их уже неудовлетворительно. Ими лучше пользоваться для съемок с выдержкой и моментальных, не быстрее $^1/_{100}$ сек. Для более короткой экспозиции несравненно лучше щелевой затвор, а для спортивных съемок он прямо-таки необходим. Хотя при фотографировании слишком быстро движущихся предметов на некоторых местах пластинки может получиться неверный рисунок вследствие неодновременного освещения ее, но мешает это в редких случаях.

В продаже существует много различных систем щелевых затворов. Считается необходимым, чтобы ширину щели можно было регулировать. Это важно потому, что регулировать экспозицию удобнее всего изменением ширины щели. В тех затворах, где для этой цели изменяется еще натяжение пружины, двигающей валик, лучше работать средним напряжением ее, а экспозицию регулировать шириной щели. Очень хороши конструкции, в которых возможно растягивание щели до полного размера пластинки и установка для съемки с выдержкой. Регулировка щели и быстроты действия затвора производится помещенными снаружи кнопками. Возможность регулирования щели при открытой кассете практически в большинстве случаев не нужна.

Для ручной камеры с ординарными или двойными кассетами щелевой затвор перед пластинкой будет, конечно, самым совершенным затвором. Для штативных камер больших размеров (13 × 18 *см*) он мало пригоден. Чем больше размер, тем нерегулярнее и медленнее он действует и тем возможнее сотрясение во время экспозиции. Для таких камер будет лучше центральный затвор или же более дешевый, хорошо действующий шторный затвор, помещающийся перед или позади объектива.

Обозначения скоростей, находящиеся на моментальных затворах, во многих случаях очень сомнительны (не считая допустимой неточности). Это особенно заметно, когда аппарат уже давно находится в действии или долго лежит в неблагоприятных условиях, так как частью от старости, частью от сырости пружины ослабевают, и регуляторы меняют свое действие.

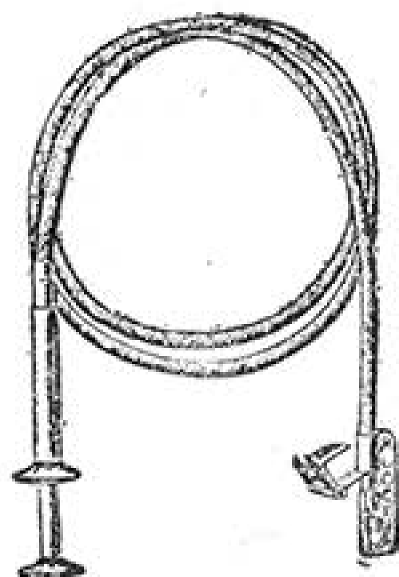


Рис. 66. Металлический спуск.

Есть несколько методов испытания правильности обозначения скоростей; самый простой и наиболее точный следующий: ставят велосипед на шатун, на край заднего колеса приделывают блестящий стеклянный шар. Колесо должно приходиться против темного заднего плана и освещаться солнцем. Повертывая педали рукой, приводят его в равномерное движение так, чтобы оно делало в секунду один или два оборота (помощник для вращения или снимания необходим). Если снимают колесо, делающее один оборот в секунду, то на пластинке получается маленькая черта, которая соответствует известной части всего круга; например, при длине черты в 3 *мм* и длине всего круга в 100 *мм* получим $100:3 = {}^1/_{30}$ сек. — время, которое затвор был открыт. Впрочем лучше, особенно при большей быстроте действия затворов, давать колесу два оборота, — тогда путь шара будет длиннее, и ошибка измерения меньше.

Измерение надо повторить несколько раз (это можно делать на той же пластинке) и вывести из отдельных данных среднее, что и будет искомой скоростью.

Приводятся затворы в действие или нажиманием рычага, или пневматически — резиновой грушей, или особым металлическим спуском (рис. 66).

Существуют еще затворные спуски различных конструкций, позволяющие производить съемки на некотором расстоянии от аппарата. С таким приспособлением фотографу возможно, напр., сняться самому на группе и одновременно экспонировать.

В затворах с резиновой «грушей» пользуются иногда регулирующим клапаном, вделанным в трубку спуска. Он регулирует струю воздуха, возвращающуюся в грушу при закрывании затвора (при прекращении нажима). Другими словами, можно изменять отверстие для пропуска по трубке воздуха так, что по прошествии выбранного нами времени затвор закрывается сам собой (после выхода воздуха).

IV.

КАМЕРА.

Фотографическая камера принадлежит к простейшим оптическим инструментам; она состоит из мехов в форме гармоники (рис. 67), соединенных с двумя стенками. На передней стенке *V*, обращенной к сни-

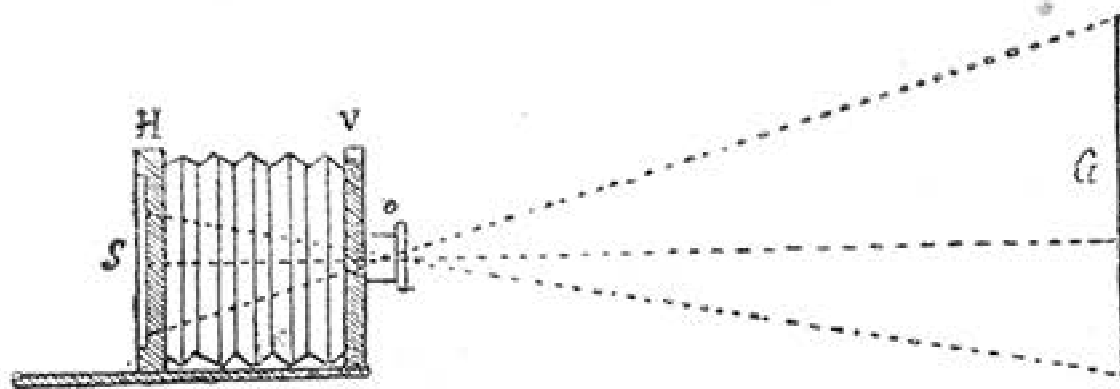


Рис. 67. Схема фотографической камеры.

маемому предмету *G*, прикреплен объектив *o*, а в противоположной задней стенке *H* помещено матовое стекло *S*. Оно может более или менее приближаться к объективу, может выниматься совсем, для замены плоским ящиком, называемым кассетою. В нем содержится светочувствительная пластинка. Средняя часть камеры — мехи в форме гармоники — образует темное пространство переменной длины.

Когда установка на фокус окончена, матовое стекло *S* (рис. 67) откидывается, и на его место вставляется кассета с светочувствительной пластинкой. Камера должна быть устроена так, чтобы пластинка приходилась точно на место матового стекла, иначе, вследствие малейшей разницы, рисунок будет нерезким.

По своему виду и назначению камеры распадаются прежде всего на две главные группы — на ящичные и на выдвижные; затем, вторые — на штативные и ручные. Впрочем здесь строгой грани провести нельзя, так как нередко штативными камерами пользуются как ручными, т.-е. без штатива (подставки), и, обратно, каждая ручная камера может быть установлена на штатив.

1. Штативные камеры.

Различают камеры дорожные и павильонные. Оба типа сходны между собою тем, что как у тех, так и у других передняя (объективная) и задняя часть камеры соединяются мехами.

Дорожные камеры. Для наружных (вне помещений) снимков нам нужны аппараты, удобные для ношения и складывающиеся до возможно меньшего размера. Для этого служат, между прочим, дорожные камеры. На рис. 68 изображена одна из наиболее употребительных форм.

Направо мы видим сложенную камеру. Для съемки откидывается задняя доска так, чтобы она приходилась под прямым углом к передней стенке; с помощью особых приспособлений она закрепляется

в этом положении. По этой нижней доске двигается взад и вперед с помощью кремальеры задняя стенка камеры с матовым стеклом.

Объективная доска в передней части камеры, на которой прикреплен объектив, должна двигаться горизонтально и вертикально для правильной установки объектива: чем выше поднимать дощечку, тем меньше мы получим переднего плана, и наоборот.

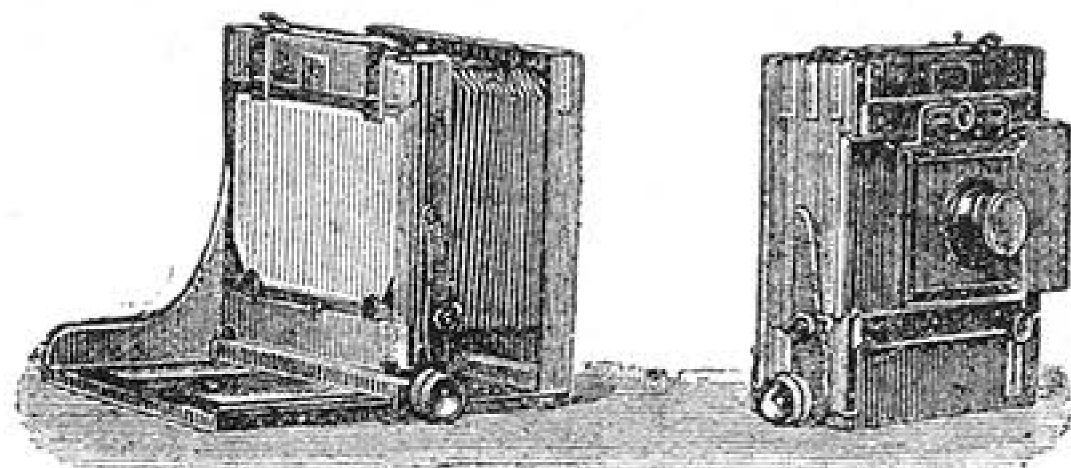


Рис. 68. Дорожная камера в раскрытом и сложенном виде.

Передвижение объективной доски в стороны применяется очень редко, так что в обычной практике особого значения не имеет.

Желательно, чтобы рамка с матовым стеклом имела вертикальный уклон для установки ее параллельно снимаемому предмету. Это очень существенно при снимках архитектуры, а также предметов, имеющих косое положение к оси аппарата, изображение которых нельзя получить резким при прямом положении матового стекла (разве только при употреблении маленьких диафрагм), при соответствующем же наклоне матового стекла получится резкий рисунок.

Большое растяжение мехов, так наз. двойное (см. рис. 69), нужно в тех случаях, когда предполагают работать с длиннофокусным объективом (задняя линза). Это также необходимо при производстве увеличений и репродукций.

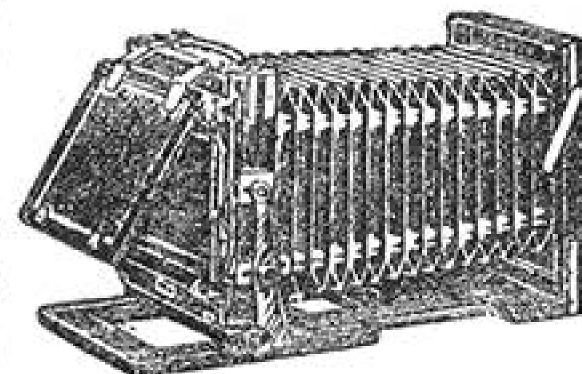


Рис. 69. Квадратная дорожная камера с матовым стеклом для вертикального уклона, призматическим мехом и переставляющейся рамкой с матовым стеклом.

Различают камеры еще по виду мехов — одни с квадратными (рис. 69), везде одинаково широкими, другие с коническими вперед уменьшающимися мехами (рис. 70 и 71); последние удобнее складываются (тоньше). Зато первые пригодны для стереоскопических снимков (см. стр. 156).

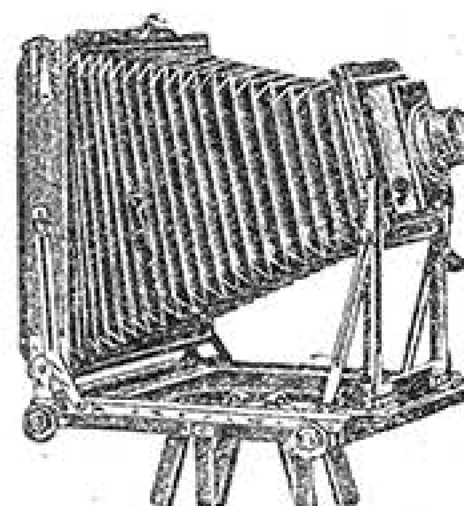


Рис. 70. Прямоугольная дорожная камера с уклоном объективной части и коническим мехом.

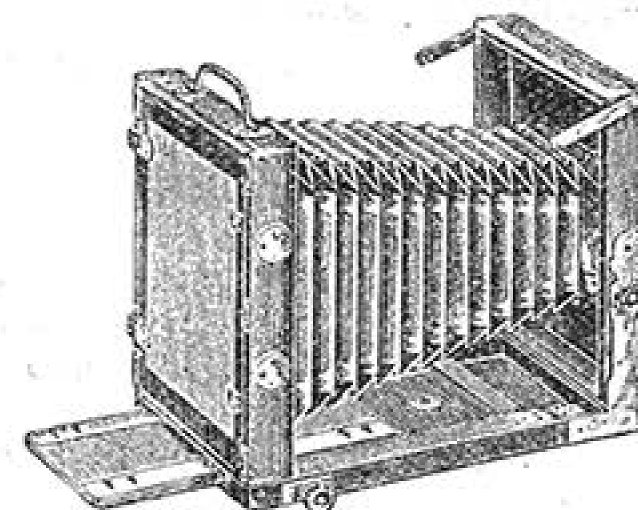


Рис. 71. Прямоугольная дорожная камера с коническим мехом и переставляющейся задней частью.

Еще важное различие между камерами, это—способ установки для вертикальных и горизонтальных съемок. У одних — с квадратным задком — переста-

вляется только задняя часть и рамка с матовым стеклом (рис. 69), что делается очень легко и быстро. У других — с прямоугольным задком — нужно переставлять весь корпус камеры (рис. 71). Эта перестановка менее удобна, да и камера менее устойчива. Последняя система обыкновенно несколько легче первой и дешевле по цене.

У многих стативных камер задняя часть укреплена неподвижно, и для наводки служит передвижение передка (как на рис. 84). Эти модели неудобны для снимания близко лежащих предметов и в тех случаях, когда нужно получить изображение половинной или равной величины с оригиналом, например, при репродукции. Для получения резкого рисунка нам придется передвигать объективную часть дальше или ближе, она будет удаляться или приближаться к оригиналу, вследствие чего изображение будет получаться больше или меньше. Неудобны такие камеры и для автохромных снимков (см. стр. 213).


Рис. 72. Ватерпас.

Мехи камеры делаются из кожи или хорошего коленкора. Главное условие — чтобы они не пропускали света, что легко проверить, если при закрытом объективе поднять матовое стекло и, покрыв себя и заднюю часть камеры черным сукном, внимательно осмотреть ее изнутри. Важно, чтобы к аппарату был приделан ватерпас (см. рис. 72) для проверки горизонтальной установки камеры, что при архитектурных съемках играет большую роль.

Описание кассет для дорожных камер см. стр. 83.

Павильонные и репродукционные камеры.

Павильонные камеры по своему устройству соответствуют описанным выше, но они в общем устойчивее и более приспособлены для надобностей павильонной работы. Рис. 73 представляет нам камеру довольно простого типа. Задняя стенка снабжена матовым стеклом *S*, которое откидывается назад и дает место кассете.

У некоторых аппаратов передняя часть камеры *V* делается подвижной, задняя же с матовым стеклом, наоборот,— неподвижной. У более крупных аппаратов почти всегда обе части делаются подвижными, и основная доска раздвигается при помощи винта.

Кассеты для павильонных камер состоят из плоских ящиков — большею частью из красного дерева — с металлическими

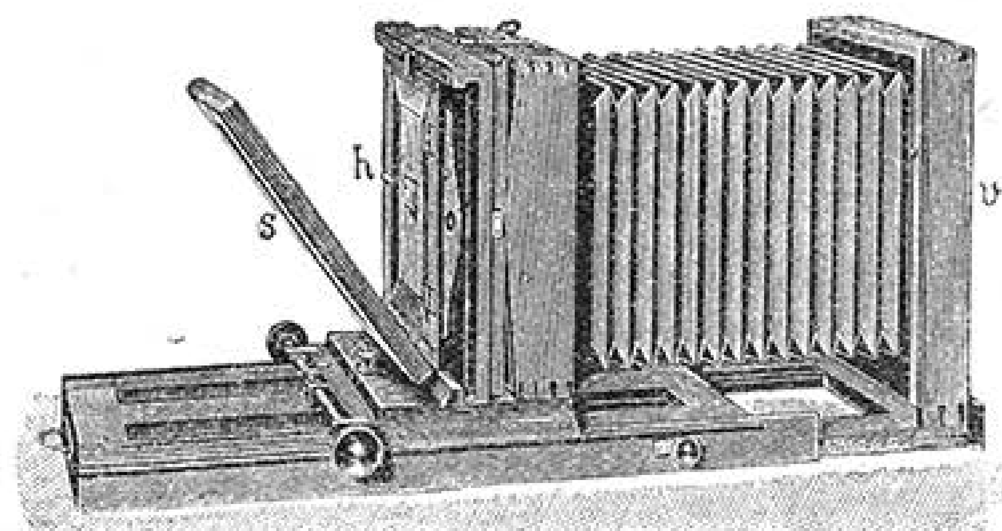


Рис. 73. Простая павильонная камера.

приборами; устройство их видно из схематического чертежа рис. 74. Светочувствительная пластинка вставляется в рамку *R* и лежит на металлических или стеклянных уголках, крышка *D*

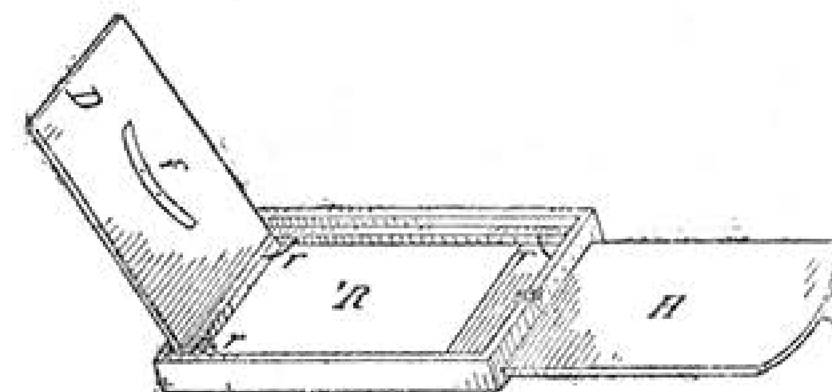


Рис. 74. Кассета для павильонной камеры.

закрывается и запирается металлическим держателем. Таким образом пружина надавливает на пластинку и удерживает ее неподвижно. Передняя же крышка *H* (задвижка) остается закрытой и открывается только в камере, когда все готово для съемки.

Большие аппараты имеют так называемые шторные кассеты. Передняя сторона такой кассеты закрывается шторкой, которая перекинута своим верхним концом через свободно вращающийся ролик. После вставления кассеты в камеру движением руки сверху вниз шторка легко передвигается, открывая таким образом переднюю сторону кассеты и закрывая всю заднюю. Кассеты обыкновенно снабжаются вкладками, служащими для снимков меньшего формата.

Репродукционные камеры в главных чертах сходны с большими павильонными. Для получения точного масштаба репродукции они допускают передвижение задней части. Чтобы избежать наружных сотрясений, часто пользуются для них особыми качающимися стативами, на которых камера и доска для прикалывания оригинала соединены друг с другом.

2. Ручные камеры.

В случаях, когда не пользуются стативом, а держат при съемке камеру в руках, возможны только моментальные снимки, т.-е. с экспозицией не больше $^1/_2$ секунды. Потому камеры для этой цели снабжаются моментальными затворами (стр. 55). Если желают делать снимки с выдержкою, то камеру нужно поставить на какую-либо устойчивую подставку (стол, спинки двух стульев, скамейка, лестница, забор и т. п.) или статив.

Маленькие модели ручных камер часто называются карманными камерами, хотя и не все они свободно помещаются в кармане. Благодаря их не бросающейся в глаза внешности и быстрой готовности к работе они обладают тем незаменимым качеством, что ими можно с успехом пользоваться в тех случаях, где требуется быстрая и незаметная съемка. Некоторые модели выпускаются с магазинной кассетой для большого количества пластинок (от 6 до 24); другие приспособлены для обыкновенных кассет, или удобных кассет для плоских пленок, или же кассет для катушечных пленок, допускающих заряжение на дневном свету.

Моментальные камеры с короткофокусными объективами иногда устанавливаются на постоянный фокус и закрепляются так, что они всегда готовы к съемке: надо только нажать спуск моментального затвора. Изготовляются они, конечно, только для снимков маленького размера.

Более совершенные моментальные камеры снабжаются приспособлениями для регулирования скорости действия моментальных затворов; кроме того, установка объектива производится здесь по шкале, указывающей положение объективной доски при различных расстояниях до снимаемого предмета.

От ручной камеры требуется компактность, возможность делать снимки быстро, незаметно, и постоянная готовность к съемке. Эти требования практически противоречат друг другу, так что одновременно не вполне могут быть удовлетворены.

Магазинные и ящичные камеры.

Магазинная камера отвечает требованию постоянной готовности к съемке. Она состоит из ящика, в передней части которого вставлен объектив на отдаленность фокусного расстояния, а в задней помещается магазин для пластинок. Наводка на фокус производится выдвиганием объектива или ящика, если, конечно, мы не имеем дело с установкою «на бесконечность». Дальнейшее и самое важное развитие этого типа, это — так называемые зеркальные камеры (рис. 75). Они отличаются тем, что

в них матовое стекло и видоискатель соединены вместе. Даваемое объективом изображение отражается посредством особого откидного зеркала на матовом стекле, имеющемся вверху камеры: по нем и производится наводка на фокус. Наводку можно делать даже тогда, когда в камере приготовлена уже пластинка для экспозиции, так как зеркало весь свет, падающий через открытый объектив, отбрасывает на матовое стекло; пластинка, таким образом, совершенно защищена. Когда наводка окончена, зеркало нажимом кнопки поднимается вверх и закрывает наглухо матовое стекло, этим же нажимом приводится в действие моментальный затвор. Главное преимущесто зеркальных камер состоит в том, что можно видеть изображение в зеркале в том же самом размере, как оно получится на пластинке, и что его можно наблюдать до самого момента съемки. В других камерах изображение в видоискателе большею частью не вполне точно совпадает с изображением на матовом стекле, т.-е. видоискатель захватывает площадь больше или меньше той, какая получается на матовом стекле. Что касается размера и веса зеркальной камеры, то они значительно больше, чем у складных камер. Эти недостатки в последнее время старались устранить тем, что построили складные модели (рис. 76 и 77), но для того, чтобы они были всегда готовы к съемке, их надо носить с собою в раскрытом виде.

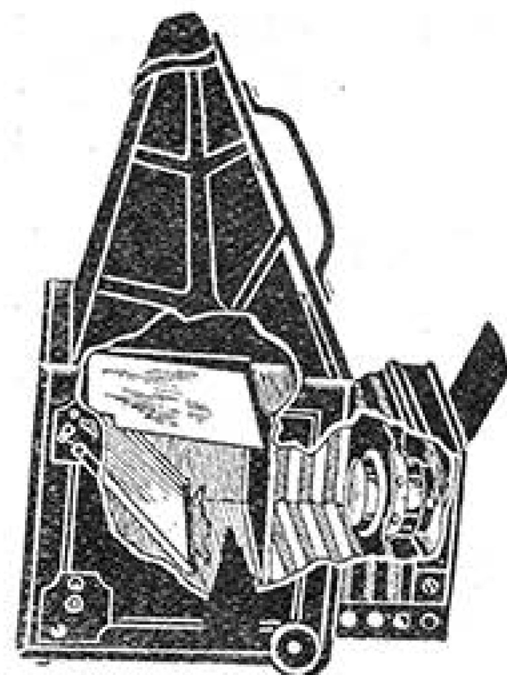


Рис. 75. Зеркальная камера.

Другой, прежде очень распространенный, тип ящичной камеры, это — пленочная магазинная камера

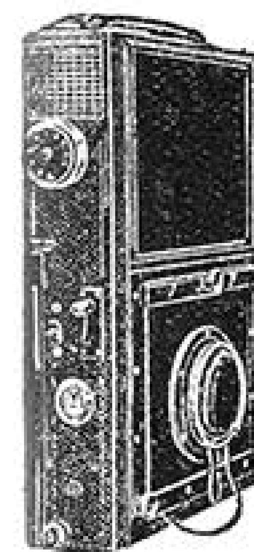


Рис. 76. Зеркальная камера в сложенном виде.

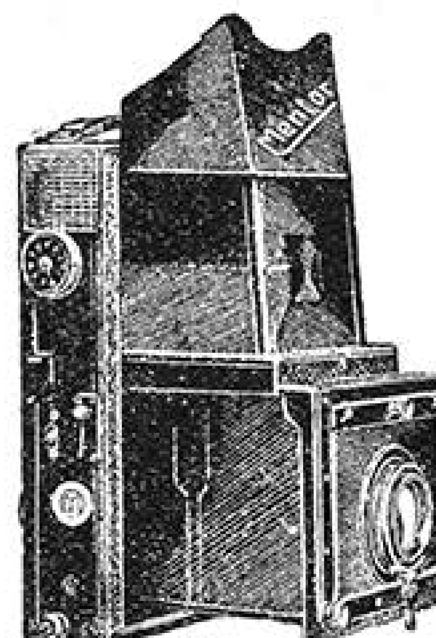


Рис. 77. Та же камера, готовая к съемке.

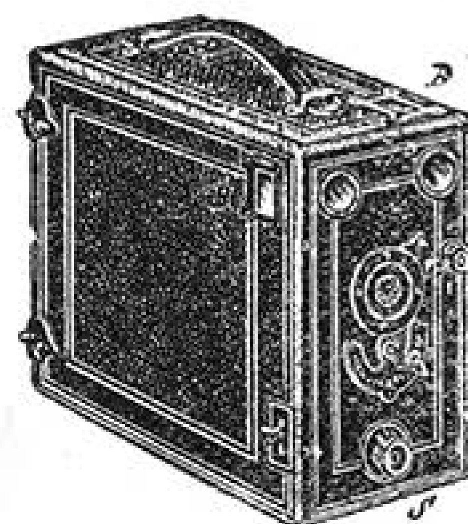


Рис. 78 Магазинная камера.

(см. стр. 76 и рис. 88); она постоянно готова к съемке и хотя и велика по объему, но легка и дешева.

Магазинная камера (рис. 78) есть старейший тип ручной камеры; она изготовляется обыкновенно на 6 или 12 пластинок (а также и плоских пленок размером 6×9 или 9×12 *см*) и приспособлена к быстрой смене этих пластинок.

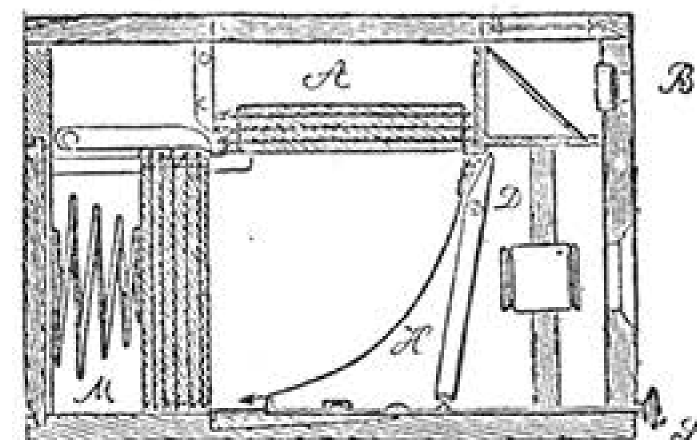


Рис. 79. Приспособление для смены пластинок в магазинной камере.

На рис. 79 мы видим схематическое изображение магазинной камеры. Она состоит из деревянного ящика, снабжен-

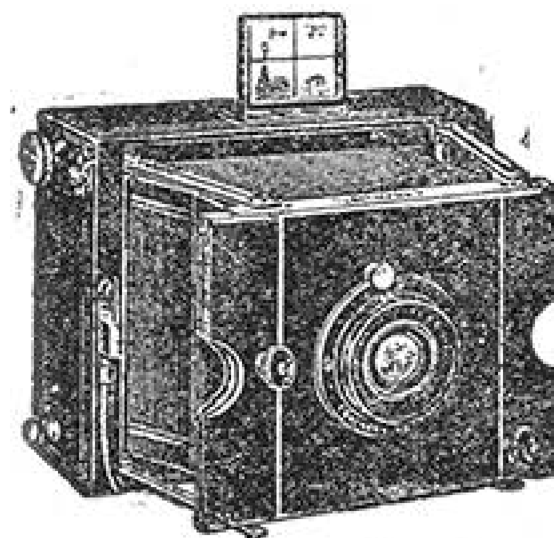
ного спереди отверстием для объектива; задняя часть этого ящика служит запасным магазином для пластинок или пленок. Пластинки помещаются в жестяных кассетках, где они лежат лицевой стороной кверху на верхнем держателе *A*. Когда нужно пластинку экспонировать, то вытягивают палочку *S*, и помощью вращающегося вокруг *D* рычага *H* пластинка совершает указанное стрелкою перемещение и затем палочкой ставится на место. Экспонированные пластинки остаются в магазине *M*, откуда потом и вынимаются для проявления. Эта перемена повторяется столько раз, сколько имеется в магазине пластинок.

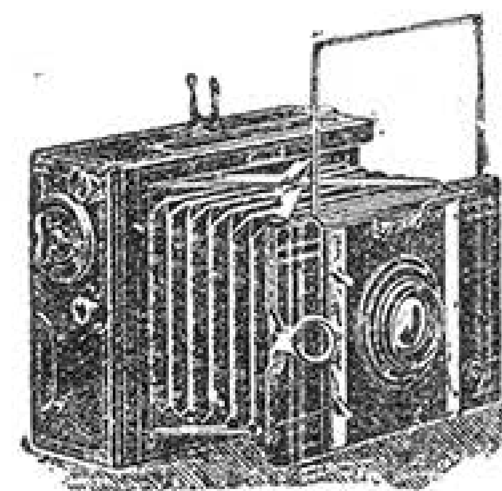
Был еще целый ряд систем механизмов, которые с бо̀льшим или меньшим успехом стремились к тому, чтобы после каждого снимка камера была быстро приготовлена к следующему. Собственно говоря, в качественном отношении такая быстрая одна за другой перемена пластинок не полезна; иногда эта способность камеры дорого обходится работающему. Кроме того, тяжесть магазинной камеры с дюжиной пластинок при долгом ношении дает о себе знать. Меняющие механизмы часто подвержены порче, что причиняет большой вред работе; при таких моделях часты царапины, пыль на пластинках, приводящие в негодность маленькие негативы, предназначенные для увеличения. В случаях, где необходима быстрая смена пластинок, напр., при снимках для газет и журналов, лучше пользоваться приставной магазинной кассетой (см. стр. 85, рис. 103); она может быть пригнана к любому аппарату, а в случае порчи сейчас же удалена. Впрочем и ею не устраняются большой вес и опасность запылить пластинки.

В описанных недостатках кроется причина того, что профессионалы и серьезно работающие фотографы-любители предпочитают теперь в ручных и штативных камерах ординарные и двойные кассеты магазинным. Возможность рассматривать и устанавливать изображения по матовому стеклу также составляет одно из главных преимуществ кассетной камеры перед магазинной.

Клапкамеры. В этом наиболее распространенном теперь втором типе ручной камеры употребляются преимущественно кассеты. Этот тип распадается на два вида: первый — клапкамеры

с распорками (рис. 80) — отличаются тем, что очень легко подготовляются к съемке, имеют фокусное расстояние, равное длине выдвижной части; на близко лежащие предметы наводятся вращением объектива (в специальной оправе с червячным ходом) или же — в некоторых моделях — переставлением распорок (рис. 81). Если с такими камерами приходится работать задней линзой (см. стр. 41),


Рис. 80. Клапкамера с распорками.


Рис. 81. Клапкамера с переставляющимися распорками.

то необходимо прикреплять позади ее увеличивающую растяжение приставку.

Такие приставки бывают двух видов: или по образцу самой клапкамеры (рис. 82), или в виде дорожной камеры (рис. 83). Второй тип обычно с бо̀льшим растяжением, но объемистее и тяжелее первого. Оба вида приставок большей частью, увеличивая растяжение, допускают употребление пластинок большего формата; напр., для клапкамеры размером 9 × 12 *см* увеличивающая приставка до 13 × 18 *см*.

Несмотря на указанные ограничения, камера с распорками, благодаря простоте и крепости конструкции, пользуется большой популярностью, хотя и не в такой мере, как второй вид клапкамер —

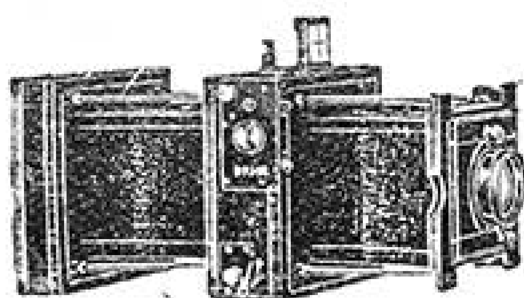


Рис. 82. Увеличивающая растяжение приставка с распорками.

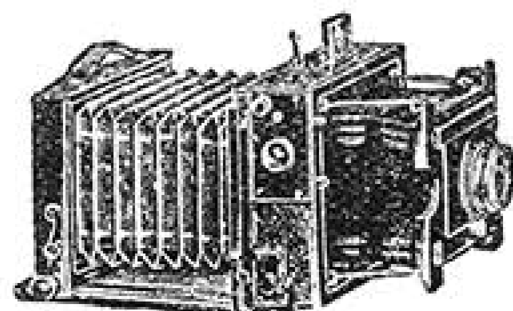


Рис. 83. Увеличивающая приставка в виде дорожной камеры.

раздвижные клапкамеры (рис. 84). В них объективная часть выдвигается по откидной передней части остова камеры. Для большего растяжения камеры на откидной доске имеются еще одна или

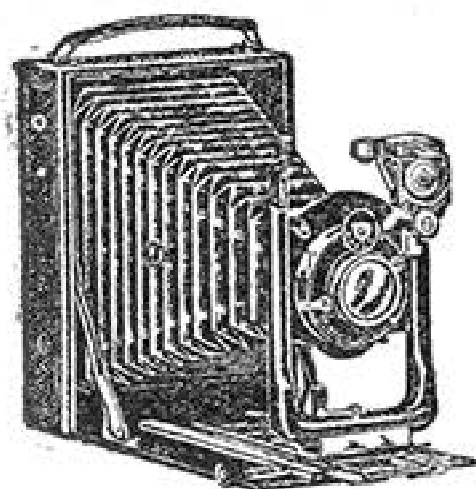


Рис. 84. Раздвижная клапкамера.

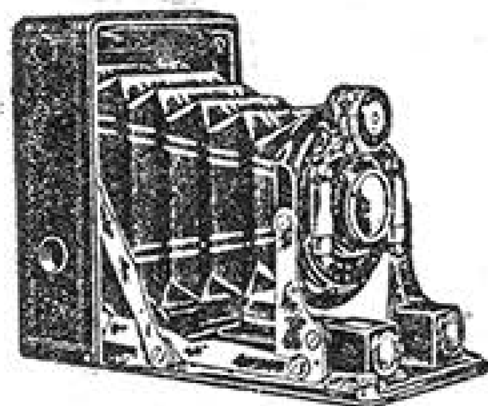


Рис. 85. Раздвижная клапкамера, автоматически устанавливающаяся на фокус.

две рамки, по которым может двигаться передок камеры до полного растяжения мехов (двойное или тройное растяжение). Впрочем дешевые модели имеют только одну доску и могут растягиваться

не больше чем на одно фокусное расстояние, поэтому они не годятся для работ с задней линзой или же с объективами больших фокусных расстояний. Правильная наводка на фокус может быть сделана не только по матовому стеклу, но и при помощи измерения расстояния до предмета с установкой по шкале, находящейся на основной доске. К сожалению, эти шкалы бывают иногда неточны, так что лучше, если возможно, делать наводку по матовому стеклу.

Особую форму складных камер представляют собою камеры с автоматической установкой «на бесконечность» (рис. 85). Они устроены так, что при открывании камеры объективная часть автоматически выдвигается вплоть до установки «на бесконечность». Особенно удобно это приспособление в камерах маленького размера ($4^1/_2 \times 6$), где одним открыванием аппарат приготовлен для съемки объектов на расстоянии до 6 метров; для съемки более близких предметов требуется изменение фокуса.

Устойчивее построенные складные камеры можно считать универсальными; они, с одной стороны, благодаря их затворам и видоискателям (стр. 80) годятся для моментальных снимков «с руки», с другой — благодаря длинной выдвижной доске, т.-е. большому растяжению и уклонам матового стекла или объективной части,— применимы как практичные штативные камеры (дорожные). Особенно удобны двухзатворные камеры: с щелевым, для быстрых моментальных снимков, и центральным, для снимков менее быстрых и с выдержкой.

Описанный тип клапкамер большею частью находит также применение при изготовлении так называемых миниатюрных камер. Они делаются обыкновенно для пластинок или пленок формата $4^1/_2 \times 6$ *см*.

Особый вид миниатюрных камер представляет вновь появившаяся в продаже камера Эрнемана «Эрманокс» (см. рис. 86). У этой камеры, снабженной шторным затвором, вперед выдвигается только один объектив. Она назначена

специально для снимок ночью внутри помещения и на сцене, без применения вспышек магния. Объектив этой камеры дает угол 41°, а светосила его — F: 2. Форма камеры отличается от всех других форм тем, что объектив своим размером превышает величину размера самой камеры. С целью полного использования качества камеры необходимо пользоваться ортохроматическими пластинками высшей чувствительности. К группе миниатюрных камер причисляются также так называемые детективные камеры, как, напр., известная камера Штирна старого типа, которая заряжается круглой пластинкой и дает возможность производить на ней 6 снимков размером в 4 *см*. Современный тип этой

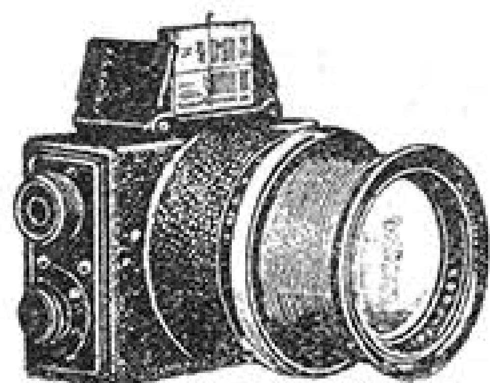


Рис. 86.

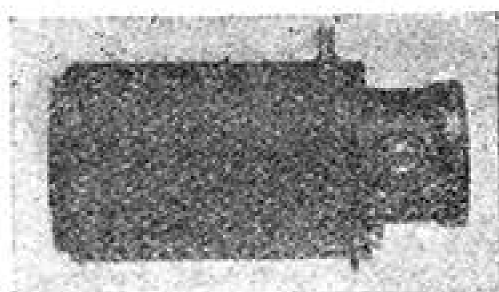


Рис. 87.

группы миниатюрных камер представляет камера «Аргус» фирмы Неттеля (см. рис. 87) для пластинок и плоских пленок 4,5 × 6 *см*. С этой камерой, похожей на маленький телескоп, возможно незаметно заснять близлежащие предметы, делая вид, что их рассматриваешь через мнимый телескоп.

Пленочные камеры.

Камеры с катушечными пленками не представляют особого вида конструкции, а являются только приспособлением вышеописанного типа для работы на пленках. О пленках мы еще будем говорить в главе о негативном материале (стр. 110), здесь же остановимся только на самих камерах.

По наружному виду каждую пленочную камеру можно узнать по вращающейся ручке для сматывания пленок; в остальном ящичные пленочные камеры похожи на соответствующие пластиночные. Складные пленочные камеры отличаются расширениями по сторонам задка, предназначенными для помещения катушек пленок.

Различают:

а) Ящичные камеры с катушечными пленками. В ящикообразном корпусе (рис. 88)

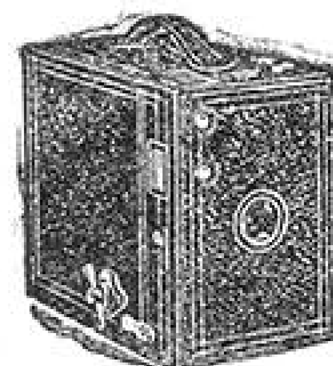


Рис. 88. Ящичная камера для катушечных пленок.

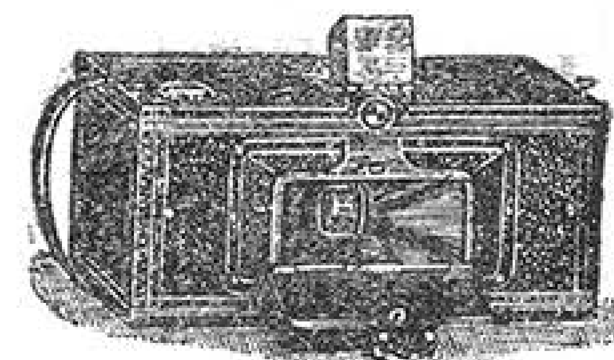


Рис. 89. Панорамная камера.

находится особая вынимающаяся часть, в которой по большей части находится держатель пленочной катушки и объектив. В большинстве случаев ради удобства эти камеры делаются только для размера 9 × 9 *см*. К этой группе относятся довольно редко встречаемые панорамные камеры (рис. 89). В них объектив с нормальным фокусным расстоянием захватывает такой большой угол зрения, какой нельзя взять и широкоугольником (до 135°). Достигается это тем, что объектив, соединенный с передком камеры особым мешком, повертываясь вокруг своей срединной оптической точки, освещает расположенную полукругом пленку.

b) Пленочные складные камеры (рис. 90). И здесь передняя стенка камеры откидывается, и объективная доска выдвигается. Выдвижная доска почти всегда соответствует вертикальному формату; это — ошибка (так как в пейзажах делают большею частью поперечные снимки), которая присуща почти всем пленочным камерам, да и большинству пластиночных. Как особый вид складной

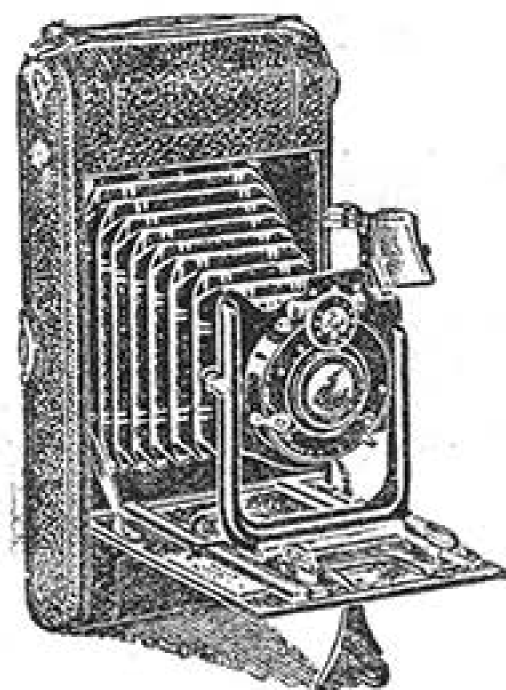


Рис. 90. Раздвижная пленочная клапкамера.

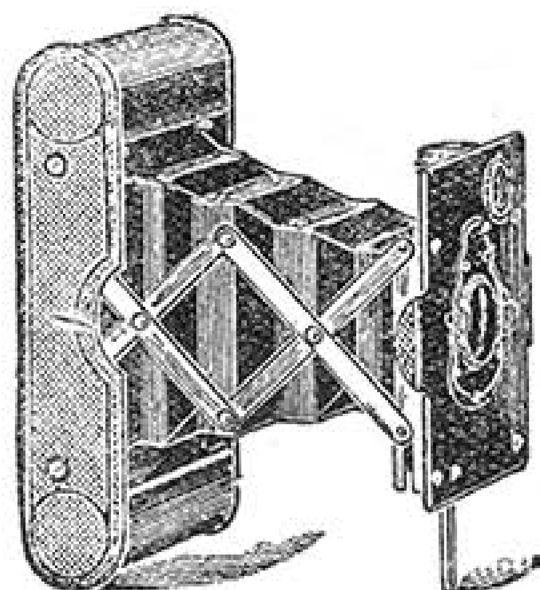


Рис. 91. Пленочная клапкамера с распорками.

камеры надо назвать камеры с отъемной частью с пленочными катушками, что дает возможность наводить по матовому стеклу; впрочем на практике это не привилось. Кроме того, к этой группе принадлежат клапкамеры с распорками (рис. 91); у них откидная доска заменена распорками, на них и находится объективная часть. Если в первой группе возможна установка объектива на любое расстояние, то в большей части последних объектив установлен

«на бесконечность» и закреплен так, что никакая перестановка его невозможна. Недостаток этот можно отчасти устранить монтировкой объектива в подвижную, так называемую червячную, оправу; значительно бóльшую свободу дают модели с переставляющимися распорками.

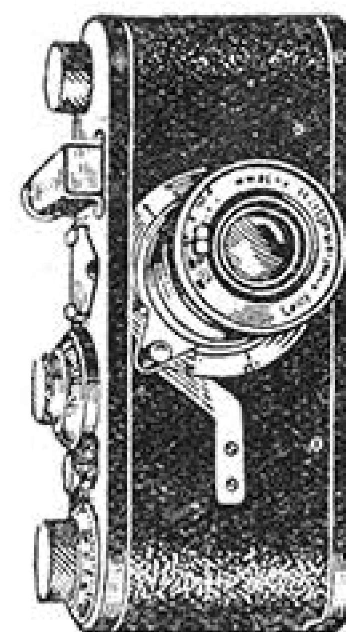


Рис. 92.

В последнее время появились пленочные камеры, в которых снимают на пленках с перфорацией. Такую камеру под названием «Лейка» представляет рис. 92. В ней закладывается намотанная на ролик пленка, которая поочередно экспонируется и дает изображения, размером в два раза больше, чем на кино-пленках.

В последнюю минуту, когда книга уже была сдана в печать, мы получили сведение, что Трестом оптическо-механического производства выпущен аппарат под названием «Гоз», работающий на кинематографической пленке с зарядом на 40 снимков. Нам, к сожалению, не удалось получить более точных сведений, несмотря на наше желание в настоящем издании отметить появление аппарата нашего производства и дать точное описание его с приложением рисунка.

V.

ВИДОИСКАТЕЛЬ.

Во многих ручных камерах наводка на фокус невозможна (напр., в магазинных и большинстве пленочных камер); кроме того, часто нужно ускорить процесс съемки; поэтому каждая ручная камера снабжается **видоискателем**, т.-е. приспособлением для наблюдения за правильным по отношению положением снимаемого объекта к аппарату положением снимаемого объекта.

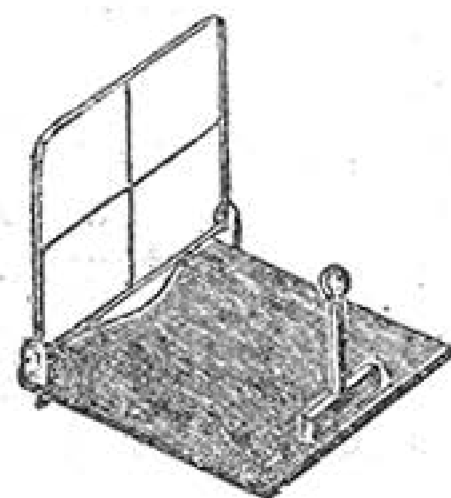


Рис. 93. Рамочный видоискатель.

Простейший инструмент этого рода состоит из металлического визира для наблюдения и прямоугольной рамочки с нитевидным крестом посредине. При работе следует смотреть на изображение в пределах рамки и так, чтобы глаз приходился посредине дырочки визира, как раз против пересечения нитей (рис. 93). Само собою разумеется, что отношение высоты и ширины рамочки к расстоянию визира должно соответствовать размеру данной пластинки к фокусному расстоянию. По окончании работы визир и рамочка складываются, т.-е. загибаются вниз. Самым совершенным устройством из всех существующих видов представляет видоискатель **иконометр**, который приделан пока только к некоторым камерам. В рамочке прикрепленной к передней части камеры, имеется вырез,

в размере формата пластинки; против выреза приделан визир (рис. 94). Вырез ограничивает в натуре ту часть изображения, которую дает объектив в камере. При правильной конструкции рамочка визира передвигается сообразно движениям объективной доски.

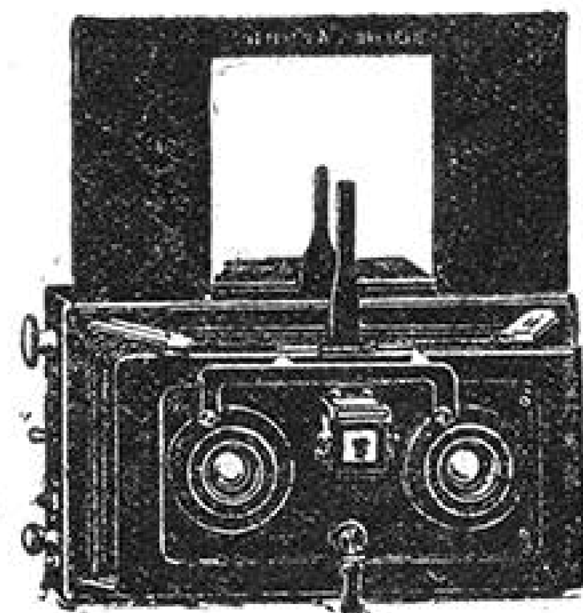


Рис. 94. Стереоскопическая камера с видоискателем иконометр.

Другой тип представляет видоискатель **Ньютона** (рис. 95). В нем имеется выпуклая линза в металлической рамочке и также

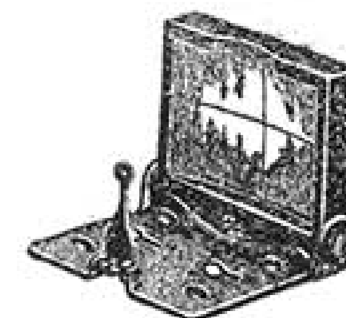


Рис. 95. Видоискатель Ньютона.

с нитевидным крестом, а против нее — визир для наблюдения.

Аппарат при этом видоискателе также приходится держать на уровне глаз. Это устройство допускает довольно правильное наблюдение за установкою аппарата и момента съемки. Главное условие, конечно, чтобы изображение в видоискателе точно совпадало с изображением на матовом стекле, чего, к сожалению, при многих устройствах подобного рода не бывает.

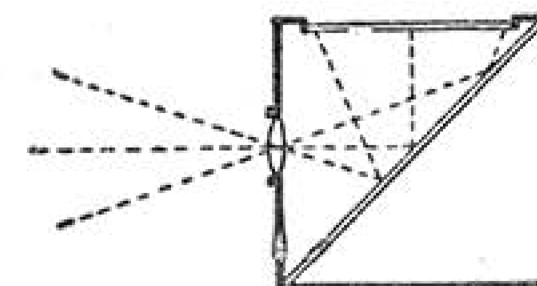


Рис. 96. Видоискатель Уатсона.

По принципу маленьких камер устроен видоискатель **Уатсона** (рис. 96). Полученное объективом изображение падает на зеркало, поставленное в наклонном положении, и отражается им вверх на матовое стекло.

Очень распространен видоискатель **бриллиант**, имеющий сверху и спереди собирательную линзу (рис. 97). Он

дает, как и видоискатель Уатсона, обращенное изображение, которое настолько мало, что не дает правильного понятия об изображении, которое дает объектив в камере; кроме того, он требует держания камеры не на уровне глаз, а на высоте груди, что обыкновенно неправильно, за исключением тех случаев, когда производится съемка близнаходящихся объектов.

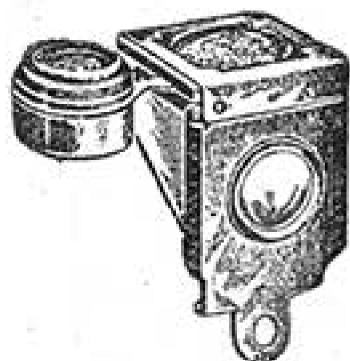


Рис. 97. Видоискатель «бриллианта».

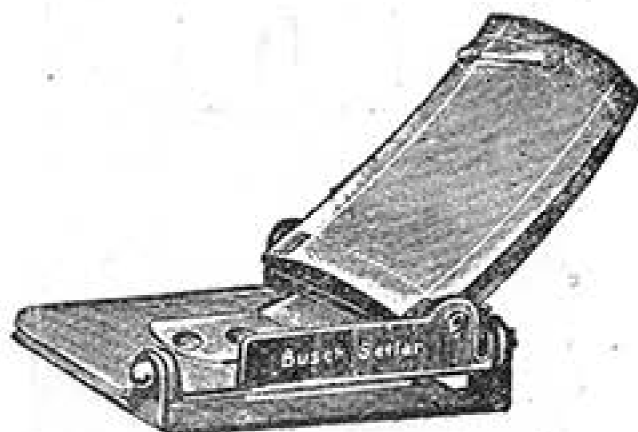


Рис. 98. Видоискатель «селлар».

Складной видоискатель Селлар (рис. 98) состоит из вогнутого металлического зеркала, дающего прямые (а не обращенные) изображения. Спереди видоискатель снабжен мушкой, острие которой приходится как раз в центре зеркала. Селлар изготовляется трех размеров, соответственно трем наиболее употребительным фокусным расстояниям.

Самый идеальный из всех видоискателей тот, который показывает снимаемое изображение в натуральную величину, как, напр., видоискатель зеркальных камер (см стр. 70).

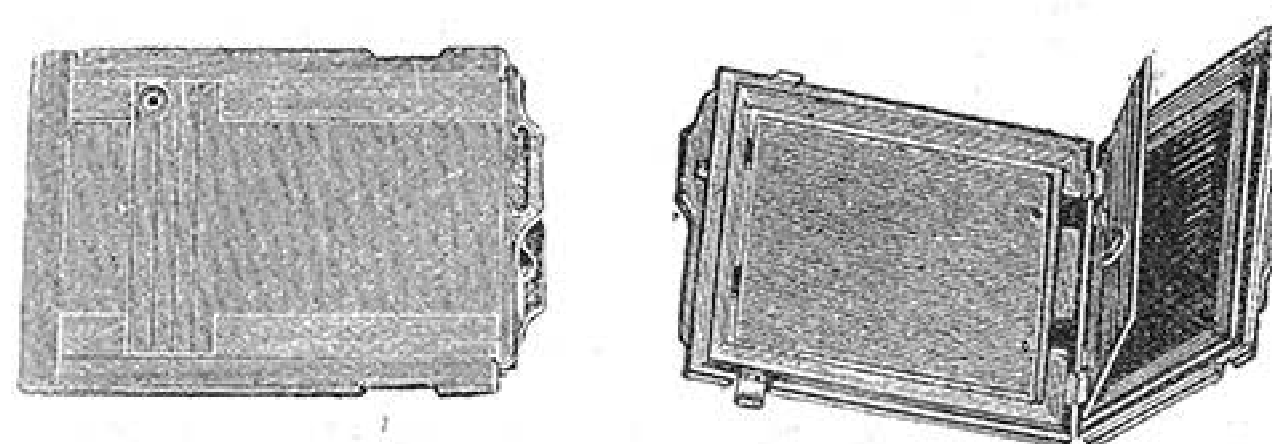
VI.

КАССЕТЫ.

Для предохранения пластинок от действия света при вставлении их в камеру служат кассеты.

Ординарные и двойные кассеты.

В дорожных камерах пользуются обыкновенно двойными кассетами (рис. 99). Одни из них (альбомные) раскладываются, как книга, и в каждую сторону вкладывается пластинка светочувствительной



Закрыта. Раскрыта.

Рис. 99. Двойная кассета.

стороной книзу. Обе пластинки разделяются между собою черною жестяною прокладкою. По заряжении пластинками кассета закрывается и зажимается перегибающимися металлическими задвижками.

Кассеты должны быть абсолютно непроницаемы для света (у плохо сделанных кассет свет часто проникает через пазы при перегибании задвижки). Для испытания кассет на непроницаемость света их заряжают пластинками и выставляют на несколько минут на солнце. По проявлении пластинок на них не должно быть и следов действия света. Пластинки, лежащие долгое время в новых кассетах, часто покрываются вуалью вследствие испарения от дерева или политуры. Поэтому новые кассеты надо оставлять на некоторое время раскрытыми.

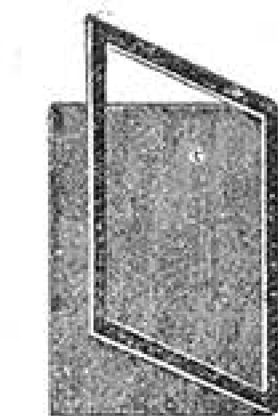


Рис. 100. Рамочка для плоских пленок.

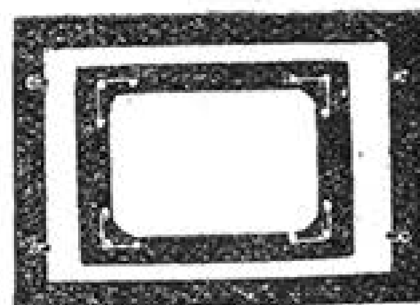


Рис. 101. Вкладки для пластинок.

При наружных съемках для большей уверенности покрывают камеру непрозрачным черным сукном. Однако аппарат хорошей работы должен быть настолько непроницаем для света, чтобы с ним можно было работать при полном солнечном свете без упомянутой выше меры предосторожности.

Кроме описанных кассет имеются еще дешевые, сделанные из тонких дощечек; конечно, к ним нельзя предъявлять строгих требований относительно выполнения и прочности. Как более всего подходящий материал для изготовления кассет считают теперь алюминий или никель. Двойная кассета все более и более уступает место ординарной кассете, которая целесообразнее для камер формата менее 13 × 18 *см.*

Для вкладывания в обыкновенные кассеты плоских пленок (стр. 107) служат особые пленкодержатели: это рамочки из картона (рис. 100) или из тонких пластинок металла (большею частью алюминия). Пленки вкладываются в эти рамки и вместе с ними в кассеты. Для применения в больших кассетах пластинок меньших размеров пользуются вкладками (рис. 101), которые вкладываются в кассеты вместе с пластинками.

Магазинные кассеты. Вместо отдельных кассет, как описано выше, можно пользоваться так называемыми магазинами. Они состоят из кассеты и запасного отделения для известного количества пластинок. Такой магазин в обыкновенных камерах просто вдвигается вместо обыкновенных кассет. Особенно удобны они в путешествиях. На рис. 102 изображен магазин с мешком. Для вкладывания и вынимания пластинок открывают верхнюю крышку; пластинки, предварительно вставленные в металлические кассетки, вкладываются в коробку светочувствительной стороной к кассетной задвижке. Как только последняя открывается, первая пластинка становится на ее место. Пластинки в магазине выдвигаются вперед посредством пружины, и таким образом все они поочередно подвергаются экспозиции.

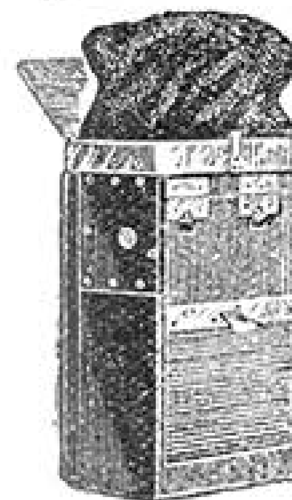


Рис. 102. Магазинная кассета с мешком.

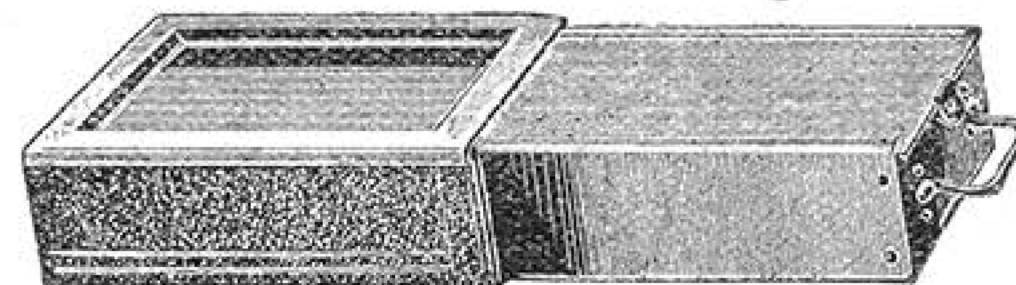


Рис. 103. Магазинная кассета без мешка.

Существуют также магазинные кассеты без мешка. Они состоят из двух вдвигающихся друг в друга коробок. Перемена пластинок здесь происходит посредством выдвигания и обратного вдвигания внутренней коробки (рис. 103).

Вышеописанные магазинные кассеты применяются также и для плоских пленок; их предварительно вставляют в специальные рамочки (см. стр. 84).

Пакеты плоских пленок. Плоские пленки теперь редко закладываются в магазинных кассетах. Предпочитают пользоваться пакетами для плоских пленок (см. стр. 107), вложенными в специальные кассеты. Последние могут применяться в любой камере.

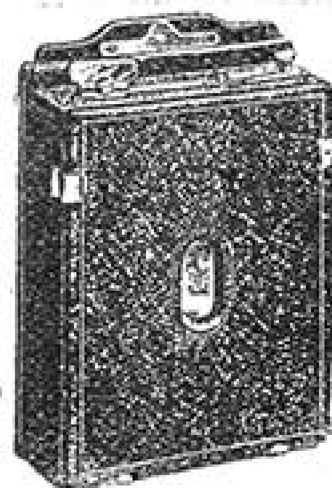


Рис. 104. Кассета для катушечных пленок.

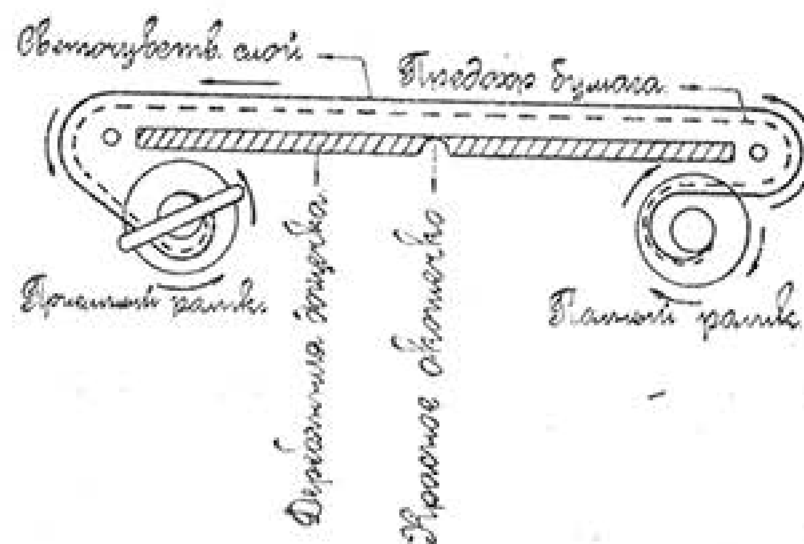


Рис. 105. Положение пластинки в кассете для катушечных пленок.

Вставление пленок в такие роликовые кассеты производится иначе, чем в пленочную камеру, так как в камерах ролики находятся с б о к у, т.-е. в одной плоскости со светочувствительным слоем, в кассетах же ролики расположены за этим слоем. В первом случае пленочная полоска непосредственно перематывается с ролика на ролик и туго натягивается особой пружиной. В роликовых же кассетах

пленка двигается, удерживаемая в ровном положении при помощи деревянной дощечки, поэтому она не может быть прямо перемотана с первого ролика на второй, а должна через правый край дощечки делать еще оборот, чтобы светочувствительная сторона пленки была обращена к об'ективу (см. рис. 105).

Старые кассеты этого типа требовали роликовых пленок особой намотки и поэтому были непрактичны; новые заряжаются общеупотребительными катушечными пленками. Надо заметить, что при роликовых кассетах матовое стекло требует некоторого изменения, так как пленка больше отдалена от об'ектива, чем пластинка.

Пластинки в пакетах. Недавно выпущены пластинки в пакетах, которые наподобие пакетов плоских пленок находятся в особой кассете и могут быть вставлены в большинство из существующих камер. Этот пакет предназначен для 6 снимков под ряд, при чем пластинки стоят всегда в фокусе объектива. Двойная экспозиция одной и той же пластинки происходить не может, потому что после экспозиции она отгораживается особым приспособлением.

VII.

СТАТИВЫ.

При всех съемках с выдержкой, т.-е. съемках с экспозицией, примерно, больше $^1/_2$ секунды, аппарат должен стоять покойно; поэтому его необходимо укрепить на устойчивой подставке. Можно для этого воспользоваться находящимися поблизости предметами: столом, ящиком, забором и т. п., но они не всегда будут под руками и неудобны, так что приходится пользоваться специальной подставкой — с т а т и в о м.

Последние бывают нескладные — для съемки в павильоне и складные — для всяких других работ.

Дорожные стативы. У дорожных стативов старой конструкции верхняя часть, состоящая из двух брусков, закрепляется в металлической головке в виде треугольника (рис. 106). При складывании статива нижняя часть ножки загибается и вкладывается в среднюю; бруски верхней части перегибаются к бокам средней части.

На рис. 107 изображен выдвижной деревянный статив; устройство его таково, что после развинчивания боковых винтов отдельные части статива вдвигаются друг в друга. Такие стативы должны

быть сделаны из особо обработанного дерева, иначе оно при сырой погоде может разбухнуть и тем затруднить работу.

В тех случаях, когда снимают дорожной камерой в комнатах и ножки статива на гладком скользком



Рис. 106. Статив с снимающейся головкой.



Рис. 107. Выдвижной деревянный статив.

полу не имеют нужной устойчивости, приходится пользоваться особым прибором — с т а т и в о д е р ж а т е л е м (рис. 108). Он скрепляет ножки статива и не позволяет им изменять положение во все время работы. Можно за неимением стативодержателя отчасти достигнуть той же цели подкладыванием под ножки статива плоских резиновых или пробковых

пластинок; еще проще связать ножки обыкновенной бечевкой.

Легче весом и меньше объемом, чем деревянные, — трубчатые штативы (рис. 109). Ножки их состоят из вдвигающихся друг в друга трубок. Такие стативы имеют только тот недостаток, что трубки легко сгибаются и со временем расшатываются. Пользование трубчатыми стативами рекомендуется, во всяком случае, только для небольших камер (размер

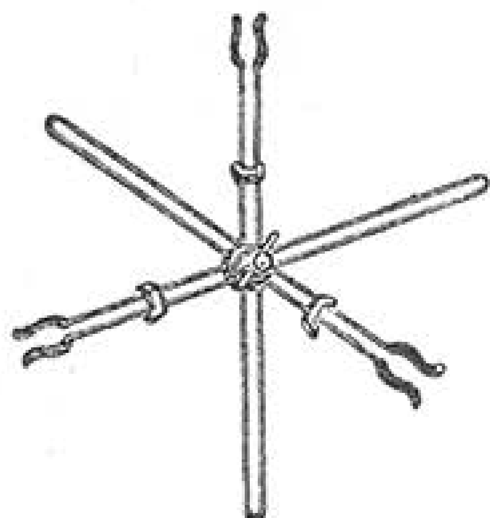


Рис. 108. Стативодержатель

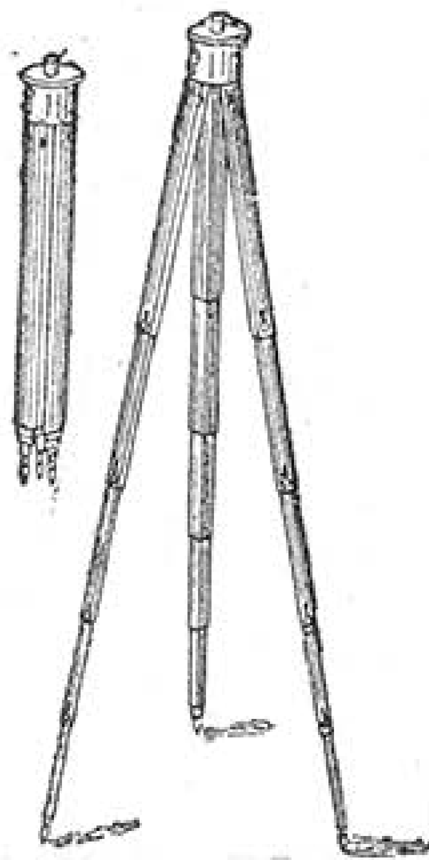


Рис. 109. Трубчатый статив.

пластинок до 10 × 15 *см*). Более прочны такие же стативы из медных трубок. Они немного тяжелее весом, но тоже незначительного объема.

Для некоторых целей приспособливают между треугольником статива и камерой вращающуюся головку (рис. 110), при помощи которой достигается любой уклон камеры, что особенно важно и представляет большие удобства для снимания облаков, потолков, медицинских снимков и т. п.

Очень практичны также для достижения наклона камеры металлические головки (из меди или алюминия); на рис. 111 представлена одна из них в соединении с камерой. Чтобы вес такой головки

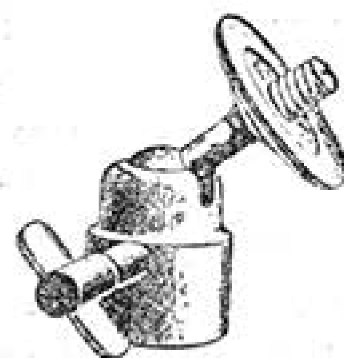


Рис 110. Вращающаяся головка.

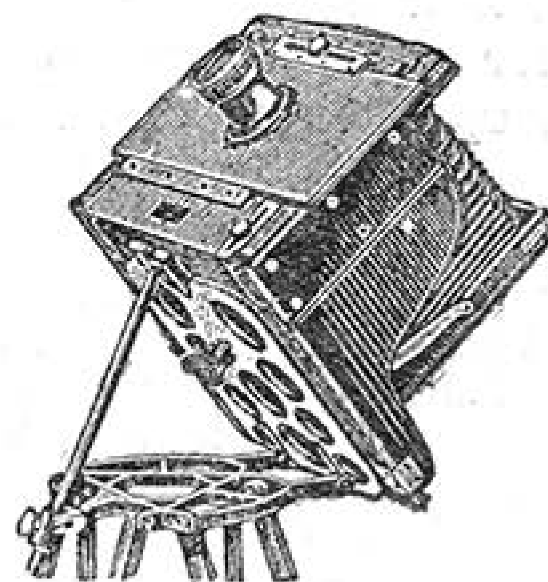


Рис. 111. Стативная головка для наклона камеры.

был по возможности незначителен, верхняя доска снабжается большими круглыми вырезами.

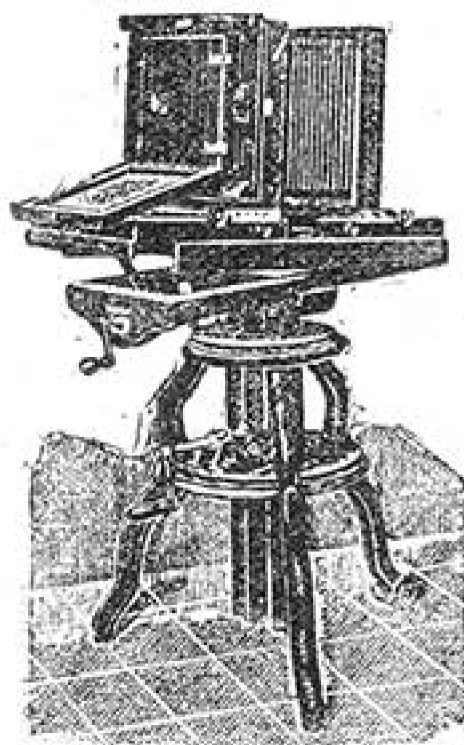


Рис. 112. Большая павильонная камера на павильонном штативе.

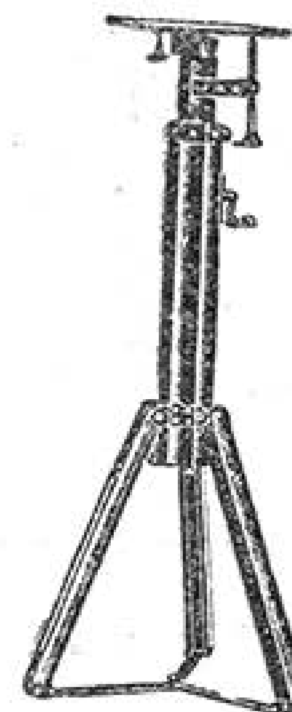


Рис. 113. Комнатный статив.

Дорожные штативы снабжены в верхней части (головке) винтом с нормальной нарезкой, подходящей к большинству камер. Исключение составляют камеры некоторых американских фабрикантов, требующие «английской» нарезки.

Штативы для павильонных камер.

Штативы для камер, предназначаемых для работ в павильоне, соответственно более значительному весу и величине последних делаются значительно массивнее и крепче (рис. 112). Они снабжены приспособлениями для поднимания, опускания и наклонения камеры. Опускается и поднимается камера поворачиванием нижней ручки. Верхним винтом доска может быть наклонена, что дает возможность наклонять камеру.

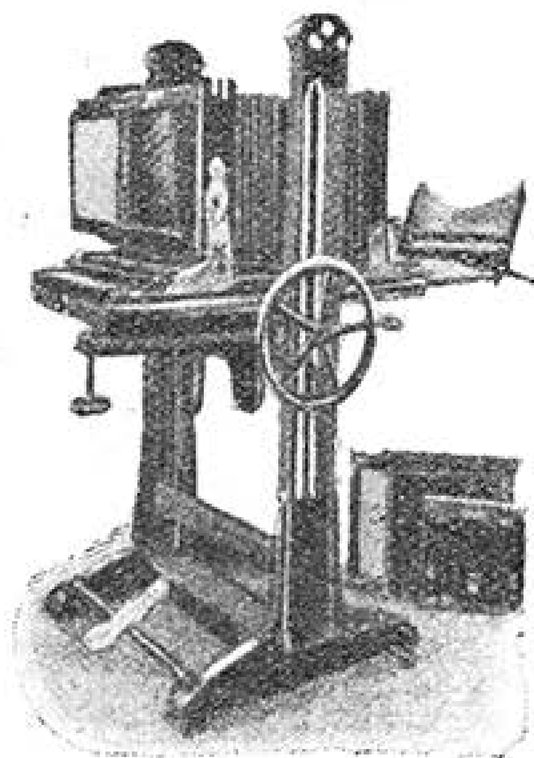


Рис. 114. Павильонная камера на рамочном штативе.

Для некоторых целей, напр., для снимания детей, этот штатив неудобен, так как нельзя опустить камеру достаточно низко; в этом отношении удобнее рамочный штатив (рис. 114); на нем камера может быть опущена до самого пола.

Для снимания в комнате предназначается штатив, приведенный на рис. 113.

Существует еще целый ряд приспособлений, заменяющих при установке камеры штативы. Обыкновенно они состоят из штативной головки, прикрепленной к различным металлическим приборам, для прикрепления камеры к велосипеду, дереву и т. п.

Эти приспособления в умелых руках могут быть полезны.

Чехлы для камер.

Для переноски камеры употребляют водонепроницаемые футляры из кожи или парусины с ремнем для подвешивания. Ремень должен быть по возможности широкий, так как узкий ремень скоро начинает беспокоить, а потому неудобен. Для далеких путешествий лучше заказать нужного размера прочный футляр с металлическими углами.

При маленьких камерах размером 9×12 *см* и меньше целесообразно упаковывать эту камеру и металлические кассеты в двух отдельных чехлах, которые во время путешествий можно вешать на двух ремнях крестообразно через плечо.

VIII.

УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫБОРА КАМЕРЫ.

При выборе камеры нужно прежде всего иметь в виду два обстоятельства — сколько хотят заплатить и что ждут от аппарата.

От дешевого аппарата, конечно, нужно ожидать простого устройства и небольшой работоспособности; с другой стороны, камера, годная для всяких работ, стоит дорого.

Прежде всего нужно выяснить себе, будут ли делать репродукции с картин, произведений искусства и т. п. или научные снимки натуры, препаратов, или автохромные, или стереоскопические снимки, пейзажи или портреты (со статива). В большинстве таких съемок, во всяком случае, будет удобнее дорожная камера (см. стр. 63) квадратной системы с квадратным мехом (см. стр. 65). Даже универсальная камера (см. стр. 75) не может обслуживать более трудных случаев съемки. Как говорилось выше, при наводке на близкий объект и при необходимости получить его определенной величины, в таких камерах бывает большим затруднением приближение или удаление объективной части при установке на резкость. Кроме того, довольно

ограничено передвижение объективной доски или объектива кверху, обыкновенно также ограничены уклоны рамки с матовым стеклом (задней части корпуса камеры); точно так же бывает невозможно настолько укоротить растяжение, чтобы можно было работать широкоугольником.

Дорожные камеры большею частью употребляются для размера 13 × 18 *см*, реже для размера 9 × 12 и 18 × 24 *см*.

Если же хотят главным образом делать снимки с руки, ловить быстрые уличные сцены, снимать в путешествии с корабля, с поезда или воздушного шара, то нужно брать одну из ручных камер. Удобнее других — модели с распорками или с откидной доской. В единичных случаях такой камерой можно делать снимки задней линзой или телеобъективом при условии, если она снабжена двойным или тройным растяжением. В исключительных случаях можно ею делать и репродукции или съемки мелких объектов (в натуральную величину), но тогда приходится считаться с ее малой устойчивостью. Тонкие выдвигающиеся металлические доски, даже и в лучших конструкциях, склонны к перегибанию (вследствие чего объектив стоит уже не параллельно), а также и дрожанию. Растяжение у камер с распорками по конструкционным причинам очень ограничено; в клапкамерах с выдвижной доской оно меньше ограничено, но в них большие растяжения не имеют значения, так как при пользовании ими конический мех часто отрезает часть края картины.

Цена ручных камер зависит главным образом от требований, которые предъявляют к ним, и от того, желают ли иметь камеру с простым объективом

или же с анастигматом. Самые дешевые, конечно, магазинные камеры с ландшафтными линзами. Но этих камер изготовляют теперь очень мало.

Более всего теперь в употреблении клапкамеры с выдвижной доской, более дешевые типы которых снабжены апланатом и хорошим затвором для регулирования скорости. Лучшие типы этих камер более солидного исполнения, с двойным растяжением меха и светосильным апланатом, и, конечно, вдвое дороже, но зато они и производительнее. Тому, кто не считается с ценой, рекомендуется приобрести камеру с хорошим анастигматом и затвором с регулированием скорости до $^{1}/_{250}$ сек.

Клапкамеры с распорками, не принимая в расчет отдельных моделей, потому мало распространены, что ими нельзя снимать ближе, чем на 4 метра; к тому же очень ограничена перемена объективов. Для работы задней линзой требуются особые приставки (см. стр. 74). Этот тип камер, вследствие простоты конструкции и большой прочности, очень хорош для быстрых спортивных снимков и большей части работ в путешествии. Но эти преимущества могут быть использованы только в том случае, если камера снабжена светосильным объективом (апланатом или анастигматом).

Зеркальные камеры очень удобны для съемок ландшафтов, уличных сцен и т. п.; в них можно употреблять разные объективы; подходят и телеобъективы. Подъем объективной доски у них очень ограничен. Для аэроснимков зеркальная камера менее пригодна. Для этой цели более подходят камеры с рамочными видоискателями (см. стр. 80). Стоимость зеркальных камер довольно значительна,

потому едва ли есть смысл брать их с апланатами, так как с ними преимущества этих камер будут недостаточно использованы. Правильнее всего будет подобные камеры снабжать светосильными анастигматами.

Пленочные камеры удобны главным образом для дам, в далеких путешествиях, при восхождениях на горы; они заменяют пластиночные камеры с выдвижной доской. Впрочем целесообразнее пользоваться не пленочной камерой, а обыкновенной пластиночной с пакетом пленок, так как этим дается возможность наводить по матовому стеклу и в случае надобности употреблять пластинки. Во всяком случае следует пользоваться пленками, размером не меньше 6×6 *см* и не больше 10×15 *см*.

Наконец, пользуются большой популярностью миниатюрные камеры, и в первую очередь — аппарат для размера $4^{1}/_{2} \times 6$ *см*. Вследствие малого объема и веса, дешевого негативного материала и высокой оптической работоспособности они очень удобны для всех видов моментальной фотографии на воздухе; конечно, полученные ими снимки нужно увеличивать.

В последнее время маленькие аппараты размером $4{,}5 \times 6$, 6×9 и 9×12 *см* снабжаются также особо светосильной оптикой, напр., от $F \cdot 3{,}5$ до $F{:}\,2$ и даже 1,8 с той целью, чтобы при неблагоприятных условиях освещения производить моментальные снимки без применения вспышек магния. Изготовляются также миниатюрные камеры со светосильными объективами, в которых материалом для съемки служат нормальные кинематографические пленки для 25 снимков и больше.

IX.

НЕГАТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ.

При различных съемках употребляются разного рода пластинки (и пленки), как-то: бромосеребряные желатинные, иодо-серебряные коллодионные и пластинки с бромосеребряной коллодионной эмульсией.

Два последних рода пластинок применяются почти исключительно в репродукционных мастерских, занимающихся пересниманием рисунков, картин и т. п.; в портретной же, ландшафтной и моментальной фотографии употребляются исключительно броможелатинные пластинки. Это вызвано тем, что броможелатинные пластинки значительно светочувствительнее и проще в обработке. Кроме того, их можно покупать готовыми, они долго сохраняются и могут после съемки лежать долгое время не проявленными.

Нужно заметить, что чувствительное серебро, эмульсированное в желатине, есть мелко структурное, в высшей степени чувствительное тело; пластинка «дозревает», — это значит, что при подходящих для процесса условиях чувствительность ее повышается до известной степени; вместе с тем она приобретает склонность вуалироваться, т. е. чернеть в проявителе и в местах, не подвергшихся действию света.

Хотя неоднократно указывалось, что бромосеребряные пластинки были годны для употребления спустя 6—10 лет по изготовлении, но такие пластинки имеют заметную общую и сильную краевую вуаль. Без заметных изменений, при благоприятных условиях хранения (не сыро и не жарко), высокочувствительные пластинки лежат год, наивысшей чувствительности и ортохроматические — около года. В темных комнатах сохранять пластинки не следует, так как большею частью такие комнаты бывают сырыми.

Светочувствительный слой находящихся в продаже бромосеребряных пластинок состоит из мелкораздробленного бромистого серебра, связанного желатином. Чувствительность их очень различна; указываемая многими фабрикантами на этикетках коробок степень чувствительности данных пластинок (по Варнерке или Шейнеру) служит приблизительным показателем действительной чувствительности их.

Все указания о светочувствительности пластинок основываются на данных сенситометрических измерений. Для этого пластинку помещают под шкалу (вращающаяся пластинка с вырезами — Шейнеровский сенситометр или же серая шкала с постепенно уплотняющимися полями — сенситометр Варнерке), подвергают действию определенного количества света, затем проявляют ее и устанавливают, какое последнее поле шкалы еще можно разобрать. Но при освещении и проявлении могут быть сделаны существенные ошибки, потому и результаты исследований могут быть весьма различны. К тому же эти измерения не говорят еще о практической чувствительности и пригодности данных пластинок. Пластинка, давшая очень большое число градусов сенситометра, может оказаться непригодной при предъявлении к ней чисто практических требований. Еще менее надежно сенситометрическое исследование ортохроматических (чувствительных к краскам) пластинок.

Тем не менее приходится ценить показания Шейнеровского сенситометра как единственное в настоящее время

средство, дающее более или менее ясное представление о том, как долго нужно освещать одну пластинку сравнительно с другой. Показания сенситометра Варнерке особенного значения не имеют, так как выпущенные шкалы были различной плотности, а источники света, примененные для него (фосфоресцирующая поверхность), вообще не годились для точного измерения.

В Англии пластинки обозначаются по большей части по Hurter и Drieffield (H и D), Watkins (Wat) и Wynne (Wy). Соотношение различных сенситометров между собою приблизительно такое:

К этой группе принадлежат:	Относительная чувствительн.	Относительное время освещения	Шейнер	Варнерке	H и D	Wat	Wy
Ландшафтные, многие ортохроматические и противоореольные пластинки . . .	1	3½	12	22-25	133	195	89
Простые моментальные, большинство ортохроматических пластинок, пленки	2	1½	15	25-28	276	406	128
Высокочувствительные моментальные пластинки, некоторые высокочувствительные ортохроматические пластинки, плоские пленки	2½	1⅓	16	26-29	351	516	145
Моментальные пластинки наивысшей чувствительности .	3½	1	17	27-30	448	659	163

Это значит, напр., что чувствительность одной пластинки, обозначенная 15° по Шейнеру, относится к другой в 17° по Шейнеру, как 2 : 3½ (первый ряд чисел); если при какой-либо съемке для первой пластинки нужна экспозиция в 1½ секунды (второй ряд чисел), то вторая требует приблизительно секунды.

Упомянутые пояснения о чувствительности различных сортов пластинок находятся в таблицах освещения.

Во многих прейс-курантах зачастую встречаются фантастические цифры, показывающие светочувствительность.

Противоореольные пластинки.

При фотографировании внутри помещений часто попадают в поле зрения объектива окна или какие-либо другие источники света. На изображении они выходят окруженными сиянием — «ореолом», а это сильно портит красоту и правильность рисунка (см. рис. 115 и 116).

Эти «ореолы» появляются тогда, когда на пластинке рядом с сильно освещенными местами находятся места мало освещенные, т.-е. при очень сильных контрастах в оригинале (напр., светлое окно и темная стена). Причины появления таких пятен весьма различны: они могут явиться следствием бокового рассеивания лучей в слое эмульсии пластинки, или вследствие отражения от задней стороны стекла и целлюлоида лучей света, проникающих через эмульсию, или, наконец, вследствие недостатков объектива. Вторая из приведенных причин встречается чаще других и вреднее остальных. Так как здесь отражение происходит от подкладочного материала, то ясно, что «ореол» чаще всего бывает при стеклянных пластинках, реже при целлюлоидных пленках и очень редко при бумажных негативах.

Чтобы предохранить пластинку от отражения лучей со стороны стекла, ее до покрытия эмуль-

сией покрывают неактиничным слоем (красным или коричневым). Такие пластинки известны в продаже под названием противоореольных, или изолярпластинок.

Другой способ предохранения, это — уменьшить пропуск света в самом слое эмульсии. Зандель наводил на пластинку два или три слоя эмульсии, притом нижние были менее чувствительны. При таком способе лучи света не могут проникать через весь слой, а если и проникают, то в очень ограниченном количестве; с другой стороны, отраженный от задней стороны пластинки слабый свет падает на малочувствительный слой и почти не действует на него. Такие пластинки продаются под названием пластинок Занделя.

Известно, что ортохроматические пластинки дают «ореолов» меньше, чем обыкновенные. Причина этого заключается в том, что ортохроматические эмульсии обыкновенно менее чувствительны; кроме того, эти слои имеют более подходящую окраску для поглощения лучей.

Третий способ устранения ореолов состоит в том, что обратную (стеклянную) сторону пластинки покрывают окрашенным, поглощающим световые лучи раствором. В продаже имеется для этого много веществ под разными названиями (антисоль, солярин). Этими растворами в темной комнате покрывают стеклянную сторону пластинок, стараясь при этом не запачкать эмульсии. Такой же раствор можно приготовить и самим по следующему рецепту:

Воды	95 *см*³
Пурпурового кроцеина . . .	10 *г*
Желтого декстрина	100 »
Хлористого аммония	6 »

Ламповую копоть смачивают алкоголем, прибавляют к ней декстрин и затем воду с растворенным в ней аммонием. Полученную жидкость тщательно смешивают и оставляют на 24 часа отстаиваться. Так приготовленную массу наносят на стеклянную сторону пластинки при помощи кисточки.

Для этой же цели хорош еще окрашенный коллодий. Для приготовления такого коллодия берут 2 *г* фуксина и 5 *г* аурамина, растворяют в 60 *см*³ алкоголя (96°) и фильтруют. 20 *см*³ этой краски смешивают в 50 *см*³ 6% коллодия, прибавляют 2 *см*³ касторового масла и все это доливают смесью из равных частей алкоголя и эфира до количества всей жидкости в 100 *см*³.

Покрывание стекла красным коллодием производится так же, как это описано (на стр. 200) при лакировании негативов. При проявлении этот коллодий нисколько не вредит и с высушенного негатива легко удаляется соскабливанием.

Хороший способ против появления ореолов еще следующий: пластинку перед проявлением опускают на одну минуту в ванну из марганцевокислого калия 1 : 1 000, всполаскивают водой и проявляют быстродействующим проявителем.

В СССР противоореольные пластинки пока не изготовляются; в продаже иногда встречаются пластинки заграничного происхождения.

Совершенно устранить ореолы не удастся; при продолжительной экспозиции они все-таки появляются.

Ортохроматические пластинки.

Обыкновенные броможелатинные пластинки в сущности чувствительны только к синим, фиолетовым и ультрафиолетовым лучам, а желтые, зеленые и красные цвета действуют на них недостаточно сильно, и потому предметы, содержащие такие цвета, выходят на копии слишком темными; так, напр., светложелтая и оранжевая краски, которые кажутся глазу значительно ярче синей краски, выходят на копии черными; синяя же — слишком светлой, почти белой. Таким образом получается совершенно неправильная передача оригинала (ср. рис. 117—121).

Такие неправильности бывают, между прочим, при съемке видов, портретов и пр. Так, зелень деревьев, именно осенью, уже пожелтевшая, выходит очень темною (ср. рис. 122 и 123); горы, на которых лежит голубоватая дымка, передаются слиш-

ком светлыми (см. рис. 53). При съемке портретов слишком сильно выступают веснушки благодаря их желтому цвету, и их нужно потом удалять ретушью.

Поэтому для съемки видов, цветов, картин, костюмов, портретов и т. д. следует пользоваться светочувствительными (ортохроматическими) пластинками, т.-е. такими, которым соответственной обработкой сообщена чувствительность к желтым, зеленым и красным лучам и которые поэтому цветные предметы передают правильнее. Недавно появились в продаже пластинки (Айса), у которых цветочувствительность достигнута не окрашиванием, а особой препарацией желатинного слоя. Следовательно, для съемок ландшафтов, картин и даже портретов предпочтительны ортохроматические пластинки. Впервые ортохроматические пластинки выработаны Г. Фогелем.

Под названием панхроматических пластинок предлагаются фабрикаты, которые очувствлены не только к вышеупомянутым цветам, но также к оранжевым и красным.

Проявление, фиксирование и другие операции с ортохроматическими пластинками производятся точно так же, как с обыкновенными, только их надо возможно меньше выставлять на красный свет, так как иначе они легко вуалируются; поэтому проявлять их лучше в закрытой ванне.

Обращаться с пластинками, сильно чувствительными к красным лучам, нужно крайне осторожно. При работе с этими пластинками надо наблюдать за тем, чтобы они по возможности оставались защищенными от красного света; в кассеты и проявитель

их кладут, отвернувшись от фонаря в сторону. Самое проявление надо производить, по возможности, в темноте. Осматривать негативы надо не слишком близко к лампе.

При съемках на ортохроматических пластинках мы все-таки заметим, что действие синего цвета все еще превышает действие других цветов и вследствие этого все еще получается неправильная передача тонов (см. рис. 118). Поэтому, чтобы достигнуть правильной передачи желтого и зеленого цветов, надо уменьшить действие синих лучей; для этого служит желтый светофильтр (описание его см. на стр. 50).

В последнее время стали выпускаться ортохроматические пластинки, на которых можно снимать без желтого светофильтра. Их слой, помимо обработки эритрозином, окрашивается еще какой-либо желтой краской (напр., желтой, спец. для фильтров). При работе на этих пластинках в большинстве случаев (при съемке ландшафтов и т. п.) можно обходиться без желтого светофильтра.

В продаже есть очень много сортов вполне хороших ортохроматических пластинок; поэтому перерабатывать самому простые пластинки в ортохроматические мы не советуем. На всякий случай приводим некоторые указания для сенсибилизации по Кенигу.

Очувствление к желтым и зеленым лучам.

Воды дестилированной	100 см³
Алкоголя	50 »
Раствора эритрозина (1 : 1 000) . .	3 »

Пластинки остаются в этом растворе 4 минуты, затем сейчас же ставятся для просушки. Сенсибилизированные

этим раствором пластинки очень прочны. Вышеприведенное количество достаточно для 8 пластинок 9×12 *см.*

Очувствление к желтым и зеленым лучам с понижением к синим.

Воды дистиллированной . . . . . 120 $см^3$
Алкоголя . . . . 60 »
Эритрозино-желтой, специальн. для фильтров . . . . 1 *г*

Продолжительность сенсибилизирования 3 минуты. Вышеприведенное количество достаточно для 20 пластинок 9×12 *см.* Общая чувствительность уменьшается наполовину. Так приготовленные пластинки очень прочны.

Панхроматический сенсибилизатор (для придания пластинкам чувствительности к желтым, зеленым, оранжевым и красным лучам) с понижением чувствительности к синим лучам.

Приготовляют запасный раствор из 3,5 *г* пинортола I (бывш. фабрики «Фарбверке») в 15 $см^3$ дистиллированной воды и прибавляют алкоголя до общего количества в 50 $см^3$. Для употребления смешивают:

Раствора пинортола . . . . 6 $см^3$
Алкоголя . . . . 40 »
Воды дистиллированной . . . . . . 80 »

В этой ванне можно сенсибилизировать 12 пластинок 9×12 *см.* Общая чувствительность пластинок уменьшается на $^1/_3$.

Главные условия успеха при приготовлении ортохроматических пластинок следующие: употребление свежих, чисто работающих пластинок, дестиллированной воды, тщательно вымытых кювет, профильтрованных растворов, вести работу при сильно затемненном свете темной комнаты, необходима быстрая сушка в свободном от пыли помещении.

Пластинки с матовым слоем. В последнее время появились пластинки с матовым слоем, преимущество которых состоит в том, что на них можно легко ретушировать. Такие пластинки особенно пригодны для портретных снимков и для копий, требующих много ретуши, но для снимков, которые подлежат увеличению, они менее пригодны.

Фотомеханические пластинки. Эти пластинки с сильно пониженной светочувствительностью (прибл. от $^1/_{10}$ до $^1/_5$ пластинок высшей чувствительности) дают очень контрастные прозрачные изображения, а потому особенно пригодны для пересъемки штриховых рисунков и вообще для репродукции.

Плоские пленки. Вместо тяжелых стеклянных пластинок часто употребляются гибкие пленки, покрытые броможелатинной эмульсией. Особенно употребительны целлюлоидные пленки, нарезанные на те же форматы, что и пластинки. Такие пленки хорошего качества изготовляются многими фирмами. Работа с плоскими пленками не представляет никаких трудностей и так же удобна, как со стеклянными пластинками. Как и последние, они могут быть вложены в обыкновенные кассеты со стеклянной пластинкой или кусочком картона в виде подкладки; лучше, однако, употреблять так называемые пленкодержатели. Пленки вкладываются сначала в пленкодержатели, а затем уже вставляются в кассеты (см. стр. 84). Для снимков, размеров больших 9×12, пленок рекомендовать нельзя, так как придать им совершенно ровное положение затруднительно.

Значительно удобнее пользоваться плоскими пленками в особой упаковке, в так наз. пакетах плоских пленок. Этот пакет (рис. 124) имеет 13 сложенных вдвое полос черной бумаги, каждая с выдающимся концом. К противоположному концу каждой полоски прикреплена пленка, за исключением последней полосы, которая служит предохранительной оболочкой. Пакет вкладывается в особую кассету для плоских пленок (рис. 124). При

экспозиции задвижка выдвигается из кассеты, предохранительная полоска отрывается, и первая пленка готова для съемки. Следующая пленка приготовляется для экспозиции точно так же вытаскиванием бумажного язычка и отрыванием черной бумаги. Экспонированные пленки отделяются от неэкспонированных особой стенкой. Вытягиванием

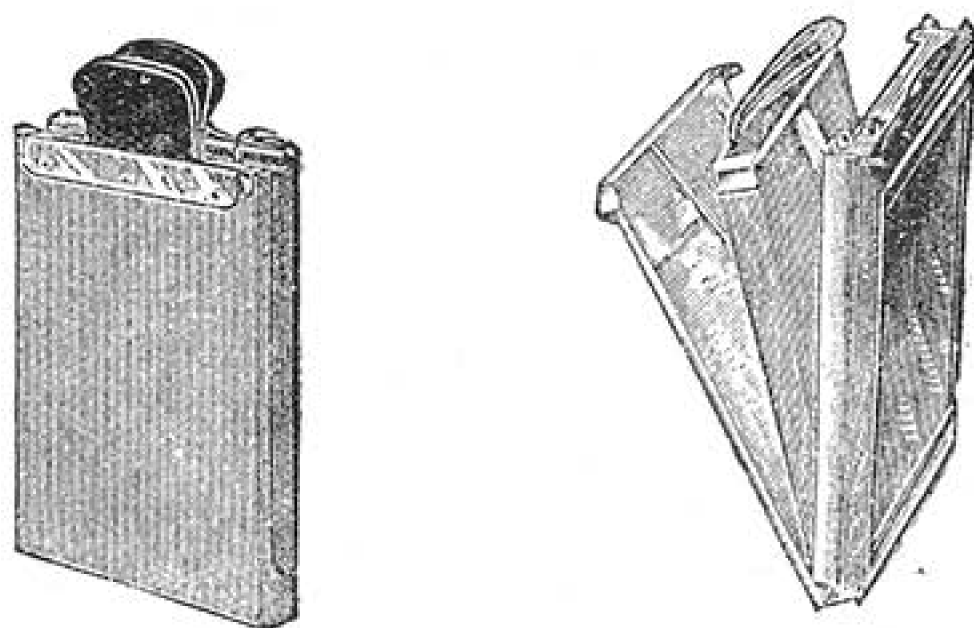


Рис. 124. Кассета для плоских пленок.

полос черной бумаги пленки перемещаются из переднего отделения в заднее.

В пакете пленок мы имеем простое устройство для перемены плоских пленок при дневном свете; кроме того, пакет устроен так, что в темной комнате можно вынимать и проявлять отдельные пленки раньше, чем вся серия их будет экспонирована. Вынимать же пленки из кассеты при дневном свете возможно только в том случае, если весь пакет снят.

Адаптеры для плоских пленок.

Кроме вышеописанного способа применения плоских пленок есть еще и другой способ заряжения плоских пленок на дневном свету.

1) А д а п т е р Р е й к а. Этот адаптер (рис. 125) состоит из деревянной рамы *М* с матовым стеклом для наводки на фокус. Когда наводка окончена, адаптер открывают, вкладывают туда пластинку или пленку, запакованную в бумажную кассету *К*, и снова закрывают. Вытаскиванием задвижки из бумажной кассеты пластинка или пленка становится на место матового стекла. После экспозиции задвижка вдвигается вновь, и теперь прибор можно снабдить новой бумажной кассетой.

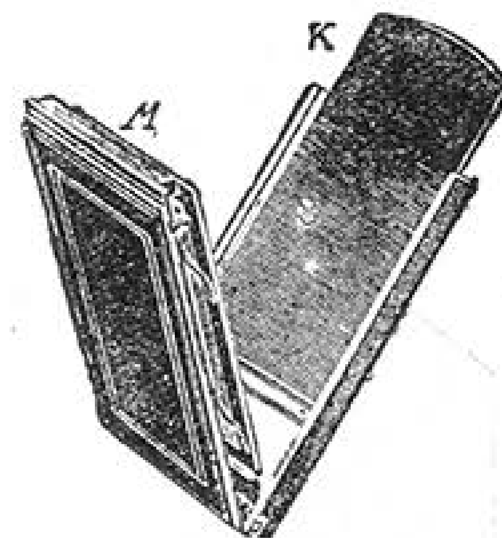


Рис. 125. Адаптер Рейка.

2) А д а п т е р Ц е й с с а. Кассета для плоских пленок Цейсса снабжена матовым стеклом и заслоняющей его от света ширмой. Она служит для плоских пленок в упаковке Цейсса.

3) А д а п т е р Г е м е р а. Здесь каждая пленка прикреплена к картону и вместе с ним вложена в конверт. Пленки экспонируются также в особом адаптере.

4) Т а ш е н ф и л ь м ы А г ф а. Акционерное общество анилинового производства выпустило для своих плоских пленок упаковку в виде двух друг в друга вдвигающихся бумажных конвертов. Эти «фильмпак Агфа» экспонируются в особом адаптере.

Катушечные пленки.

Наравне с плоскими целлюлоидными пленками имеются также в большом ходу к а т у ш е ч н ы е п л е н к и; это довольно длинные ленты более тонких пленок из целлюлоида. В соединении с роликовой кассетой они очень удобны (см. стр. 86). Катушечные пленки (рис. 126) заряжаются при дневном свете и потому особенно удобны для путешествий.

Катушечные пленки, рассчитанные на 6—12 снимков, намотаны вместе с лентой черной бумаги, защищающей их от дневного света.

Раньше было замечено, что эта бумажная лента с течением времени начинает вредно действовать на светочувствительный слой пленок и является причиной вуали, пятен и других недостатков. В последнее время это устраняется тем, что бумага подвергается особой обработке. Вследствие того, что вообще сохраняемость пленок ограничена, в большинстве случаев на упаковке помечается срок их годности.

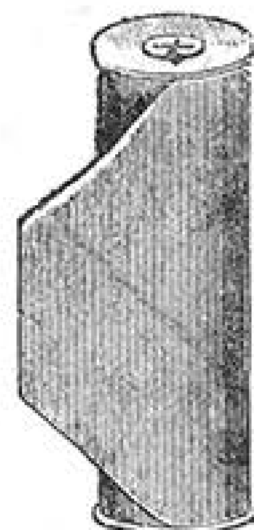


Рис. 126. Пленочная катушка.

Как катушечные, так и плоские пленки изготовляются также с орто хроматической эмульсией. Нужно заметить, что пленки по своей цветочувствительности, общей чувствительности, а также передаче полутонов стоят ниже хороших пластинок (см. стр. 98). Если же еще принять во внимание их склонность коробиться в кассетах, то станет ясно, что их нельзя считать равноценными пластинкам.

Для работы в теплых странах, а в частности в сыром тропическом климате и во время морских путешествий, пленки совершенно непригодны, так как очень скоро портятся.

Предварительное освещение. Производились опыты и старались доказать, что чувствительность пластинок повышается и градация заметно улучшается, если их подвергать предварительному освещению при особых лампах (лампа Ормузд) с включением подходяще окрашенных фильтров (зеленых). Точные исследования проф. Шеффера доказали, что в сущности это

предварительное освещение вызывает только легкое завуалирование, выгодное в известных случаях и что оно с некоторой пользой может быть применимо лишь для внутренних и павильонных снимков.

Съемные пленки. Негативная бумага. Съемная пленка, изготовляемая только для специальных целей, отличается от целлюлоидной пленки тем, что подкладочным материалом здесь служит бумага. Работа с ней производится так же, как с пластинкой: сначала она экспонируется, затем проявляется, фиксируется, и после обычной промывки сушится. Теперь пленка, представляющая из себя совершенно ровный желатинный слой, без труда может быть снята с бумажной подкладки. Съемные пленки очень чувствительны, большей частью ортохроматичны и совершенно свободны от ореолов. Они продаются в рулонах, в пакетах плоских пленок и отдельными листами. Эти съемные пленки заменяют негативную бумагу, которая, за немногими исключениями, имеет тот недостаток, что ее слой не снимается с подкладки, так как здесь отсутствует промежуточный слой из коллодия, включаемый во все съемные пленки. Чтобы придать негативам, изготовленным на негативной бумаге, бо́льшую прозрачность, их после сушки промасливают или покрывают особым лаком, но это зачастую приводит к неудачам. Для снимков маленьких размеров негативная бумага почти не применяется; ею пользуются главным образом для получения с маленьких диапозитивов увеличенных негативов. Такие негативы особенно хороши для гумми-арабикового печатания, пигментного, масляного и т. п. способов.

Надо иметь в виду, что при проявлении такие негативы, вследствие малой прозрачности бумаги, кажутся сильнее чем негативы на стекле. Поэтому при недостаточной опытности их легко недопроявить.

X.

ТЕМНАЯ КОМНАТА.

Для проявления пластинок требуется совершенно темное, только красным светом освещенное помещение. В фотографиях стены темной комнаты часто окрашиваются в матовый черный цвет, чтобы избежать всякого рефлекса, что для некоторых операций, напр., для приготовления ортохроматических пластинок, очень ценно. Но это не обязательно: каждое помещение, которое можно затемнить в достаточной мере, годится для темной комнаты. При желании темную комнату можно окрасить в темножелтый цвет.

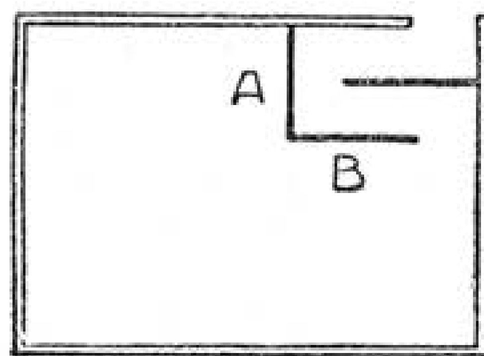


Рис. 127. Устройство входа в темную комнату.

Чтобы во время работы возможно было выходить и входить в темную комнату, устраиваются или двойные двери с промежутком друг от друга на 70 — 100 *см*, или непроницаемые для света занавеси.

Еще лучше устройство, представленное схематически на рис. 127. За дверью, ведущей в темную

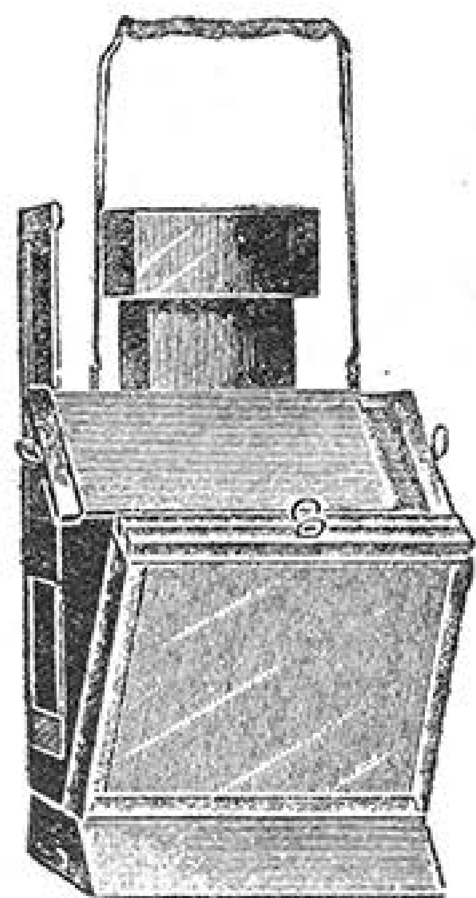
комнату, поставлена стена, в стороне от нее другая стена *A*, а к этой последней под прямым углом, как видно на рисунке, еще стена *B*. Таким устройством достигается то, что даже при открывании двери свет не проникает в самую комнату; стены ее, кроме того, должны быть окрашены темной или лучше матовой черной краской.

Можно, конечно, обходиться и без этого устройства, надо только обратить внимание на то, чтобы свет не проникал чрез щели двери. Если это есть, то лучше всего внутри за дверью темной комнаты повесить занавес. Чтобы убедиться, не проникает ли где-нибудь свет, достаточно остаться в комнате при совершенной темноте на несколько минут.

Точно так же надо тщательно закрыть и окна; если данное помещение будет служить темной комнатой всегда, то окна плотно заклеиваются двойным или тройным слоем коричневой или черной бумаги, служащей для упаковки пластинок. Д н е в н о й с в е т с л е д у е т с о в е р ш е н н о и с к л ю ч и т ь и з т е м н о й к о м н а т ы: он при своей непостоянности, доходящей до колебаний в несколько сот раз, затрудняет правильную оценку негатива.

Любителям-фотографам, не имеющим в своем распоряжении комнату, которую можно было бы сделать совершенно темной, рекомендуется заниматься проявлением по вечерам; отражение уличного освещения, вообще при слабом действии искусственного освещения на больших расстояниях, не вредит, слишком сильный свет устраняется закрыванием занавесей. Вообще в этом отношении не надо быть очень щепетильным.

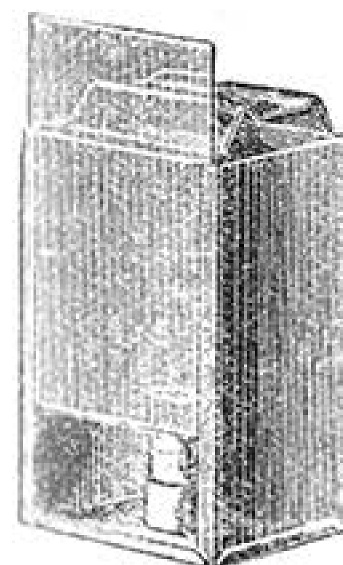
Лампы для темной комнаты. Для освещения темной комнаты, как уже сказано выше, лучше всего пользоваться искусственным светом. Для этой цели в продаже существуют разнообразнейших конструкций лампы — для газа, керосина — и электрические лампы накаливания. Рис. 128 представляет одну из более употребительных форм, предназначенную для газового или керосинового освещения. При покупке надо обращать внимание, чтобы фонарь был не слишком мал и был снабжен достаточной вентиляцией; в противном случае при более продолжительном употреблении он настолько сильно нагревается, что стекла легко могут полопаться. Подобные фонари имеются также с электрическими лампочками накаливания.


Рис. 128. Фонарь для темной комнаты.

Большею частью пользуются фонарями, у которых впереди красное, с одной стороны темножелтое, а с другой — матовое стекло. Оба последних должны закрываться жестяными задвижками Желтое стекло приносит двоякую пользу: во-первых, через него падает довольно яркий свет на находящуюся сбоку полку, на которой стоят бутылки с растворами проявителя и пр. (см. рис. 131), а во-вторых, желтый свет служит для контроля пластинок в конце проявления. Матовое стекло на другой стороне служит для рассматривания готового негатива.

Целям любителей удовлетворяют более простые и дешевые конструкции ламп. Рис. 129 представляет

фонарь простейшей конструкции для обыкновенной свечи. Рис. 130, *а* — керосиновую лампу с красным стеклом, а рис. 130, *б* — лампу с двойным стеклом для желтого и красного света. Последние два типа не очень практичны, так как поверхность освещения слишком мала и поэтому правильная оценка негативов затруднительна, кроме того, эти лампы часто коптят. Где имеются провода для электрического освещения, очень удобно пользоваться лампами накаливания; но не следует употреблять лампочек с цветными стеклами: они довольно дороги и зачастую неправильно окрашены. Обыкновенные белые лампочки накаливания, обернутые одним или двумя слоями цветной материи, подходящей бумагой и т. п., несравненно удобнее.


Рис. 129. Фонарь со свечкой.

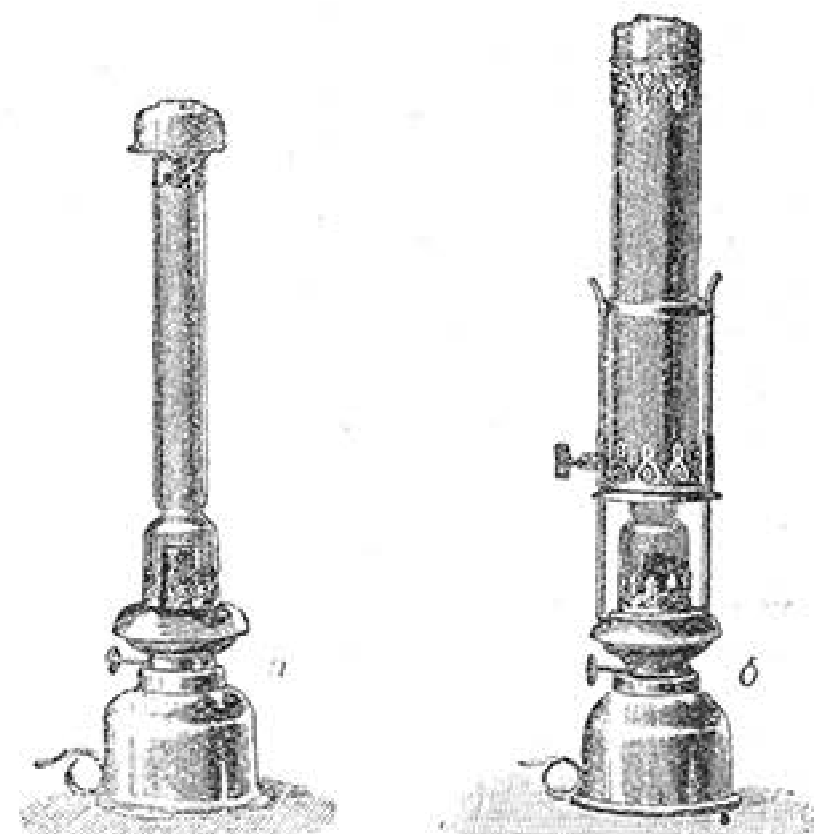


Рис. 130. Лампы с окрашенными стеклянными цилиндрами.

Материал, употребляемый для стекол фонарей и для обертывания лампочек накаливания, может быть следующий:

1) Стекла: они имеются разных сортов, окрашенные в слое (в массе). Эти стекла вообще следует предпочесть другим, так как даже в больших листах они могут быть изготовлены совершенно равномерной окраски. Иногда, впрочем, такие стекла окрашены слишком сильно, что затрудняет работу с ними; при выборе их надо иметь это в виду. Кроме того, употребляется так называемое рубиново-кобальтовое стекло. К сожалению, очень многие из таких стекол негодны к употреблению вследствие неправильной и неравномерной окраски, что служит причиной затягивания пластинок вуалью.

2) Окрашенные желатинные листы: они прокладываются между двумя обыкновенными стеклами. Окраска вполне соответствует назначению, но беда в том, что от тепла, развиваемого фонарем, желатин легко коробится и рвется. При работе с электрической лампочкой этот недостаток почти устраняется. Если нет в распоряжении таких листов, то можно приготовить самому очень хорошие красные стекла следующим образом: две обыкновенные непроявленные бромжелатинные пластинки фиксируются, тщательно промываются и кладутся минут на 15 в один из следующих растворов:

I.	Воды	300 $см^3$
	Метилфиолета	1 г
II.	Воды	300 $см^3$
	Тартрацина	2 г.

Высушенные после окрашивания пластинки складываются вместе слой к слою.

3) Красные ткани, т.-е. окрашенные в красный цвет материи, холст, шелк (имеющиеся в продаже под разными названиями), не пропускающие вредных лучей и потому вполне пригодные для освещения темной комнаты. Достаточно, напр., обернуть этой материей электрическую лампочку, чтобы получить вполне хорошее освещение. Для фонарей кладут один или, еще лучше, два слоя такой материи между двумя обыкновенными стеклами.

4) Неактиничная бумага также имеется в продаже под разными названиями; она изготовляется разных цветов: красная, желтая, зеленая. Благодаря правильной и равномерной окраске, она дает очень хорошее освещение. В исключительных случаях можно пользоваться папиросной бумагой цвета темнокрасного, бордо, идущей для изготовления бумажных цветов и абажуров; ее нужно сложить в 2—3 слоя.

Весь перечисленный материал пригоден только тогда, когда он не пропускает вредных для пластинок лучей, т.-е. пропускает темнокрасный свет или слабый зеленый для пластинок не чувствительных к желтым и зеленым лучам; пластинки, чувствительные к красным лучам, должны обрабатываться только при очень темном красном свете, притом возможно дальше от источника света.

Хорошее красное стекло вовсе не должно быть чересчур темно. Некоторые хорошие, пропускающие только красный свет, стекла бывают светлее, чем другие негодные, пропускающие вместе с красными лучам еще синие и зеленые лучи.

Точное исследование правильности окраски возможно только посредством спектроскопа (хотя бы карманного).

При рассматривании против источника света должна быть видима только красная или темнооранжевая часть спектра.

Если не имеется в распоряжении спектроскопа для испытания красных стекол или ламповых цилиндров, то, чтобы убедиться в годности стекла, поступают следующим образом: бромо-желатинную пластинку, наполовину закрытую черной бумагой, выставляют на 1 минуту на свет испытуемого фонаря на расстоянии $1/_2$ метра и проявляют ее. Если красное стекло фонаря пропускает еще и вредный свет, то освещенная половина заметно чернеет в проявителе.

Часто бывают ошибки оттого, что освещение темной комнаты слишком темно; свет должен быть не только надежным, но также достаточно сильным. Освещение должно быть настолько сильно,

чтобы на расстоянии 50 *см* от фонаря можно было свободно читать печатный шрифт. Правильное контролирование негатива при свете маленьких керосиновых ламп невозможно.

В путешествии употребляют маленькие складывающиеся фонари, в которых горит стеариновая свечка или маленькая бензиновая горелка. Стекла в этих фонарях заменены окрашенным в красный цвет холстом. Эти фонари имеют то преимущество, что они легки и не бьются, но, к сожалению, они часто пропускают порядочное количество вредных лучей, так что проявление нужно вести с величайшей осторожностью.

Еще практичнее маленькие электрические фонарики с запасными батареями; в путешествиях их можно всегда иметь при себе. Между лампочкой накаливания и линзою-конденсатором прокладывается листочек окрашенной желатины, таким образом получается прекрасная дорожная лампа. Фонарь зажигается не в продолжение всего времени работы, а только по временам для контроля при вкладывании и проявлении пластинок.

Стол для проявления. Рис. 131 схематически представляет устройство стола для проявления, употребляемого в фотографической практике. *B* — каменный или фаянсовый таз, снабженный посредине спуском и поддерживаемый двумя подставками *SS*. Направо и налево от этого таза, а также вверху и внизу его, устроены полки *R* для растворов и кювет для проявления. У находящегося наверху между полками фонаря *L* стекла спереди красные, а с боков — желтые, так что стоящие на полках растворы проявителя разглядеть очень легко;

желтые стекла при желании легко закрыть совсем. Если не пользуются электрическим освещением, то продукты горения лампы можно посредством железной трубки *T* вывести наружу; этим предупреждается слишком сильное нагревание комнаты. Прямо над тазом *B* помещается водяной кран *W*,

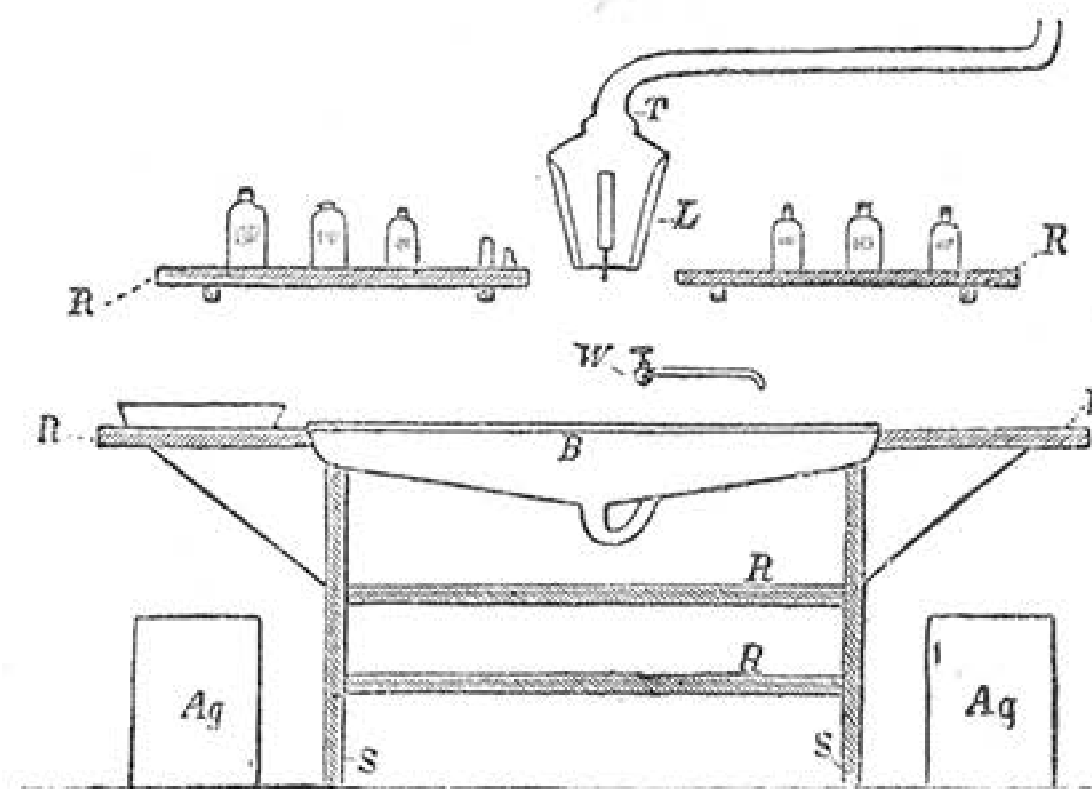


Рис. 131. Стол для проявления.

открывающийся и закрывающийся простым повертыванием его. Приделанный к нему вентиль служит для регулирования давления воды. Сосуды *Ag* служат для хранения остатков, заключающих в себе серебро. За неимением водопровода можно повесить средних размеров цинковый резервуар со спускным краном. Фаянсовый таз может быть тоже заменен деревянным ящиком, выложенным листовым свинцом и залитым смолой.

На рис. 132 изображен очень практичный стол для проявления, в виде умывальника. Направо висит керосиновый фонарь, налево резервуар для воды с вращающимся краном. Бак под ним снабжен отверстием для стока воды в ведро. На правой стороне стола достаточно места для установки кювет, склянок и т. п. и для прикрепления полочек.

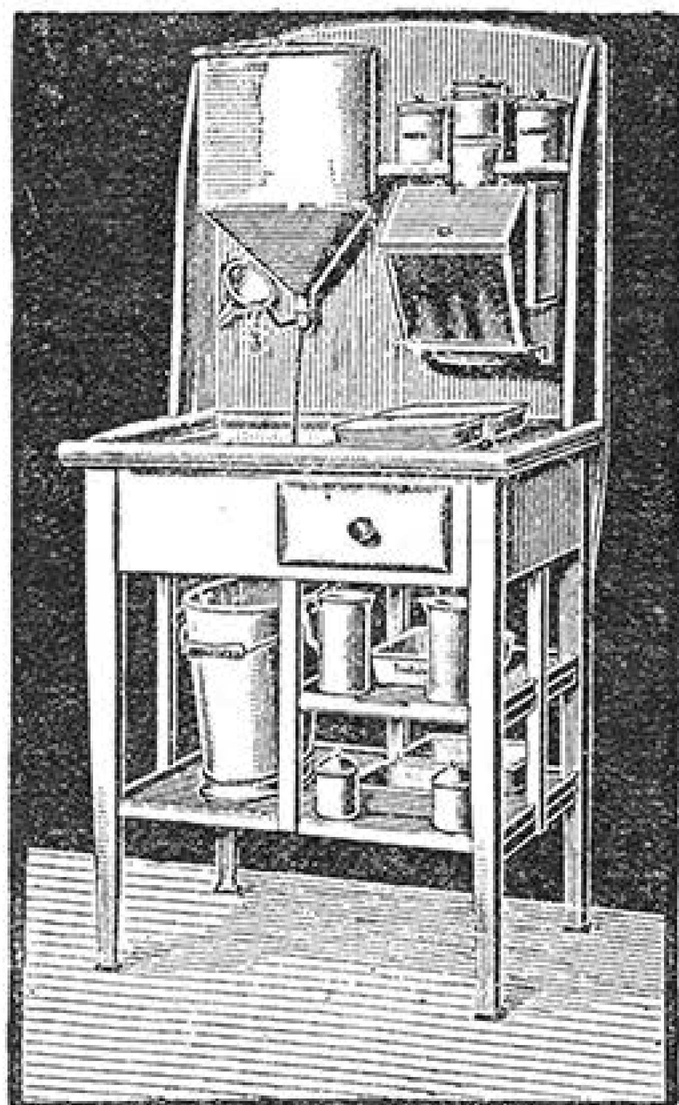


Рис. 132. Маленький стол для проявления.

При неимении постоянной темной комнаты можно устроиться удобно в ванной комнате. Лампа и полки для установки склянок и т. п. прикрепляются к стенке; вместо стола для проявления служит доска, прикрепленная к стенке, которую в случае необходимости делают откидной.

Ванны и баки для проявления. Для фотографических работ употребляются плоские ванны (рис. 133); дно их должно быть несколько больше обрабатываемых пластинок, так как при слишком узкой ванне вынимать пластинки очень трудно. Дно ванны должно быть ровное; при вогнутом дне или при наличии особых накладок приходится для покрытия пластинки брать значительно больше растворов.

Очень удобны ванны из папье-маше; но они требуют очень аккуратного обращения. Повреждения, особенно скоро образующиеся на краях ванны, после хорошей обсушки должны быть немедленно покрыты асфальтовым лаком, иначе ванны в скором времени, благодаря прониканию в них растворов, приходят в негодность. Такие ванны употребляются только для одних и тех же растворов, например, только для проявления или фиксирования, или вирирования, или усиления и т. п.

Тем же недостатком страдают и железные эмалированные ванны; эмалевый слой скоро трескается, а местами и совсем отскакивает. С такими ваннами работа опасна даже и тогда, когда они предназначены только для одного процесса.

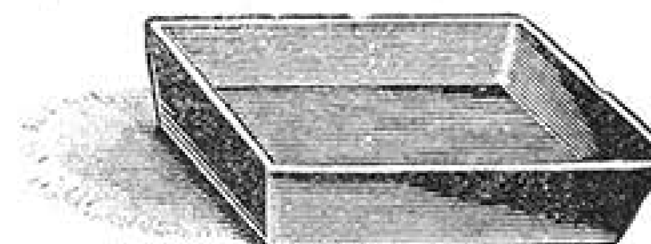


Рис. 133. Фотографические ванны.

Гораздо чище и надежнее, значительно прочнее и легче ванны из целлюлоида; впрочем, от спиртовых, сильно кислотных и сильно щелочных растворов они принимают некрасивый вид, коробятся и портятся.

Самыми чистыми и прочными будут стеклянные и фарфоровые ванны; ванны из белого материала удобны еще тем, что в них легче заметить всякого рода грязь, приставшую к стенкам и углам их. Несколько неудобны они тем, что зимою в холодной лаборатории они очень сильно охлаждают растворы. В таких случаях их перед употреблением нужно согреть теплой водой.

Есть еще ванны из прозрачного целлюлоида, закрытые с одной стороны приблизительно на $^1/_3$ часть всей поверхности. Их можно ставить почти вертикально, что позволяет рассматривать пластинку на просвет, не вынимая ее из ванны и без риска разлить раствор.

После употребления ванну надо ополаскивать и опрокидывать, чтобы вся жидкость стекла. Крайне непохвален обычай оставлять в ваннах уже бывшие в употреблении растворы и даже давать им высыхать в них.

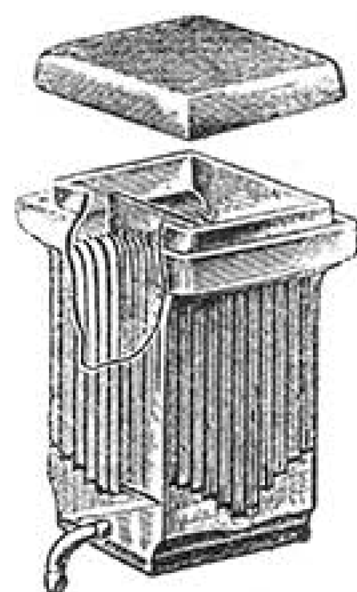


Рис. 134. Стеклянный бак для медленного проявления.

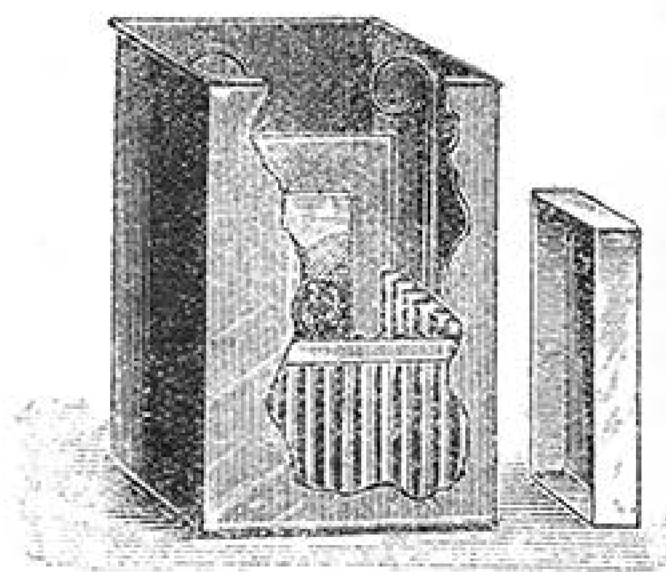


Рис. 135. Бак для медленного проявления.

Несмотря на то, что стеклянные и фарфоровые ванны легко отчищаются (горячей водой с прибавкою, в случае необходимости, нескольких капель соляной кислоты), все-таки лучше для каждой обработки брать особую ванну; во всяком случае нельзя употреблять, напр., ванну из-под фиксажа для проявления или усиливания, так как это влечет за собою массу неудач.

Чтобы не перепутать ванны, надо снабдить каждую из них с внешней стороны надписью (масляной краской), обозначающей их назначение.

Для медленного проявления (см. стр. 186) употребляют стеклянный бак с ребрами, между которыми пластинки устанавливаются вертикально (рис. 134). Жестяные баки различного устройства тоже пригодны. Очень практичный проявительный бак с вынимающейся подставкой для пластинок изображен на рис. 135 (бак для медленного проявления Гауффа). Подставка вмещает 8 пластинок 13×18 *см* и 12 пластинок 9×12 *см*. Устроенными по сторонам подставки выступами пластинки удерживаются в вертикальном положении так, что не могут касаться друг друга, и со всех сторон свободно омываются раствором проявителя. Повреждение желатинного слоя благодаря форме ребер невозможно. Такие баки делаются и для других форматов пластинок. Наполнив бак раствором проявителя, поднимают вверх подставку для пластинок и устанавливают ее посредством откидных ручек; затем можно устанавливать пластинки. Потом подставка с пластинками вновь опускается, и бак закрывается крышкою. Установка пластинок должна, конечно, происходить в темной комнате. По временам подставку подымают кверху, устанавливают посредством ручек и осматривают пластинки перед фонарем темной комнаты. Есть еще баки, закрывающиеся герметически; их можно во время проявления выносить на дневной свет; также на дневном свету можно вливать и выливать проявитель.

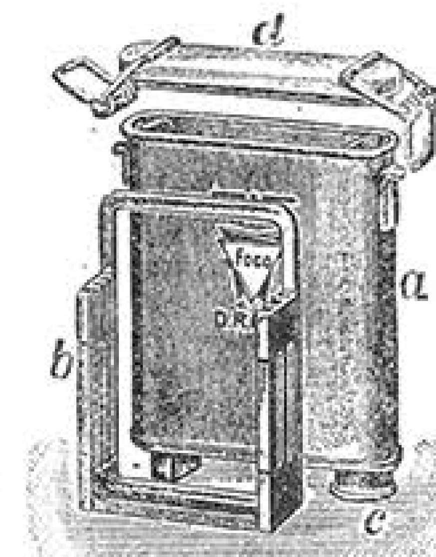


Рис. 136. Бак для проявления пластинок и пленок при дневном свете.

Такой бак состоит из никелированного металлического ящика (рис. 136), маленького объема со станком для 6 пластинок или плоских пленок в специальных рамочках. Баки изготовляются разных размеров.

Для проявления пленок (см. стр. 109 и 172) — если их не проявляют, как пластинки, в обыкновенных ваннах — служат особые приспособления. Для плоских пленок (см. стр. 107) служат, напр., рамочки (рис. 138), каждая для одной пленки.

Для проявления плоских пленок служит еще специальный проявительный аппарат (рис. 137). Пленки вкладываются (в темной комнате) в особый держатель с 6 или 12 отделениями, расположенными звездообразно. Этот держатель опускается затем в проявительный бак (на рис. на

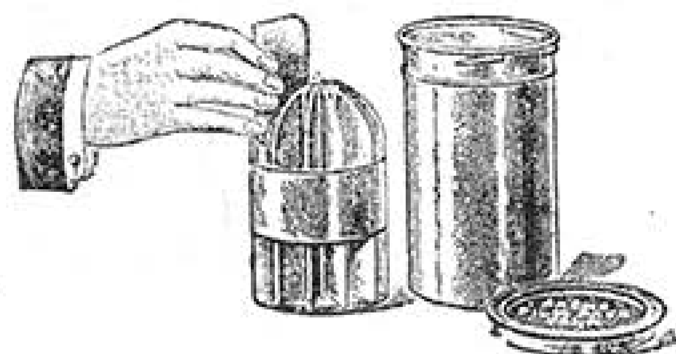


Рис. 137. Бак для проявления плоских пленок.

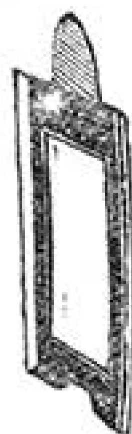


Рис. 138. Рамочка для проявления пленок.

правой стороне), наполненный раствором проявителя; после этого бак плотно закрывается крышкой.

Катушечные пленки (см. стр. 109) перед проявлением разрезаются и проявляются так же, как и плоские пленки в ваннах; можно проявить их и неразрезанными (см. стр. 171); для этого существуют баки, позволяющие проявлять их вне темной комнаты: пленка наматывается на особый ролик, который для проявления вместе с пленкой опускается в проявительный бак.

Бутылки и склянки. Растворы проявителей сохраняют в бутылках с обыкновенной резиновой или стеклянной пробкой. Рекомендуется держать растворы по возможности в не-

больших, наполненных до горлышка и хорошо закупоренных бутылках; при частом открывании бутылок от действия воздуха растворы скоро портятся. На концентрированные растворы действие воздуха имеет меньше влияния, чем на разбавленные.

Очень практичны бутылки, снабженные трубочками, как это показано на рис. 139. Находящийся в бутылке F проявитель стекает по изогнутой стеклянной трубке G, снабженной на конце куском резиновой трубки, и при открывании крана Q

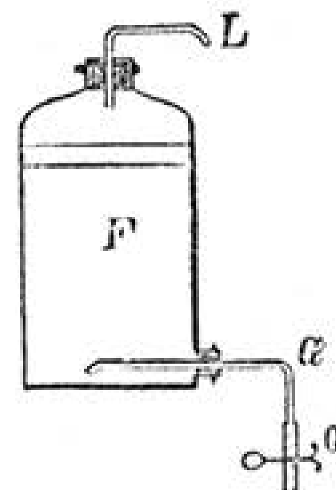


Рис. 139.

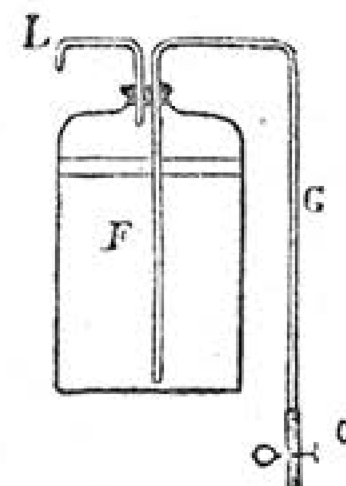


Рис. 140.

Склянки для сохранения проявительных растворов.

выливается наружу. Трубка L изогнута, чтобы пыль не могла проникнуть в бутылку.

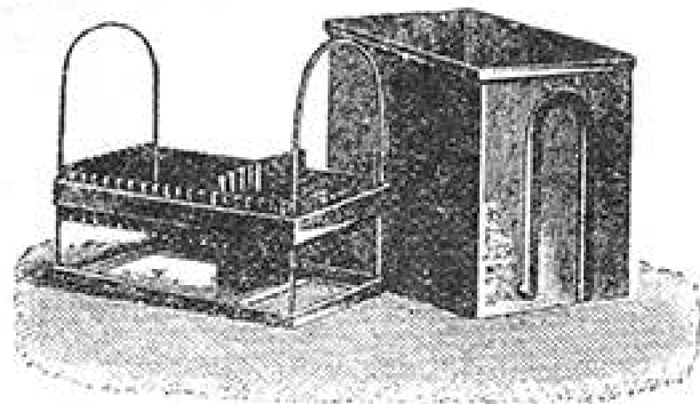
Такое устройство особенно рекомендуется любителям, проявляющим не ежедневно и потому испытывающим много неприятностей от порчи растворов. Если же не имеется в распоряжении такой бутылки, то можно пользоваться бутылкою, изображенной на рис. 140, устройство которой понятно из самого рисунка и не требует объяснений. Чтобы избежать скорой порчи проявителя нужно налить на него приблизительно в 1 *см* толщины слой вазелинового масла, которое совершенно защищает проявитель от соприкосновения с воздухом, благодаря чему он не окисляется и потому долгое время остается годным к употреблению.

Само собою разумеется, при отливании проявителя надо следить за тем, чтобы вместе с проявителем не вылилось и масло, иначе на пластинках могут образоваться пятна. В виду этого не следует выливать проявитель до последней капли. При наполнении бутылки новым проявителем последний просто вливается в нее, не обращая внимания на масло, которое вскоре опять собирается на поверхности.

Хранить растворы лучше всего в бутылках с притертыми пробками. Рекомендуется снабжать все бутылки этикетками с четкими надписями, лучше всего черной тушью. При желании этикетки можно отлакировать запоновым лаком. В случае, если притертая пробка слишком крепко засела в горлышке бутылки, можно помочь выниманию легким нагреванием горлышка и легким постукиванием и повертыванием пробки.

Приспособления для промывания.

Проявленные и отфиксированные пластинки должны быть еще промыты. Отдельные пластинки промывают в тазу B (рис. 131), пуская на них воду из крана W, или кладут их на более продолжительное время в ванну (в которую также течет вода).



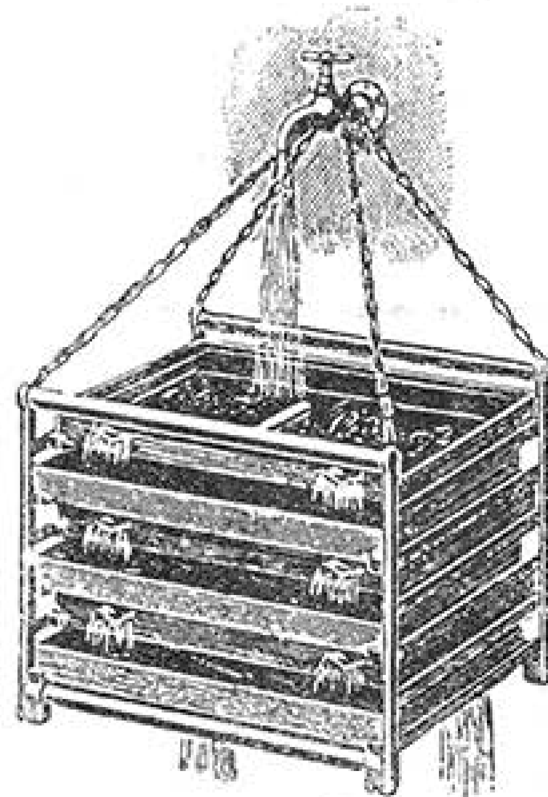


Рис 141. Рис. 142
Ящик для промывания пластинок.

Для одновременной промывки нескольких пластинок существуют различные приспособления. Чаще всего пользуются ящиком, представленным на рис. 141, с вынимающейся подставкой, в которую вставляются пластинки так, чтобы они не могли друг друга касаться. Эта подставка опускается затем в бак с водою (или же, при неимении такового, в какой-нибудь другой сосуд с водою).

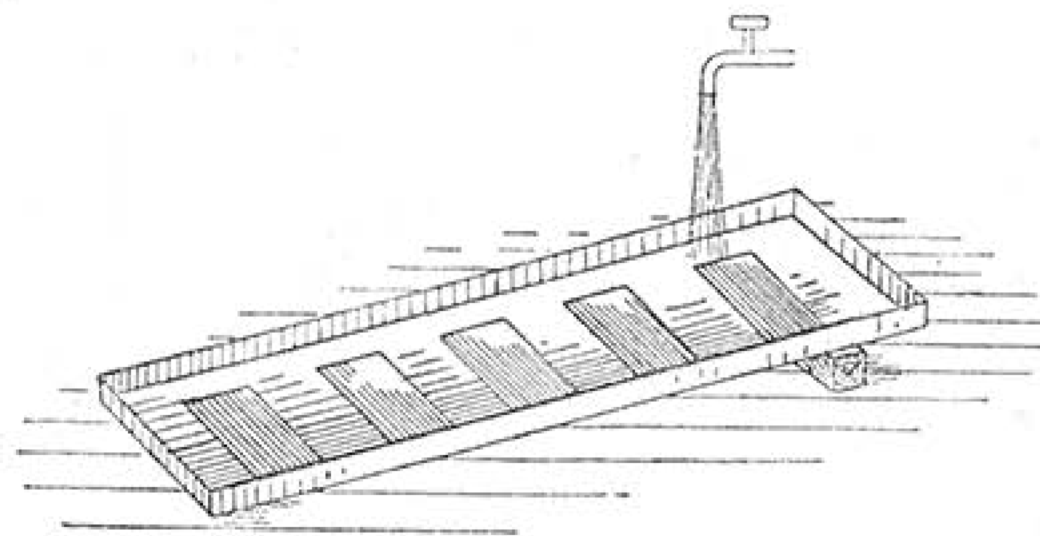


Рис. 143. Ящик для промывания пластинок.

Самое простое устройство для промывания пластинок — плоский ящик из листового цинка 50—60 *см* длины, 2—3 *см* вышины, около 20 *см* ширины, в котором пластинки формата 13 × 18 *см* лежат рядом друг с другом. Ящик ставится немного наклонно, чтобы вода стекала по пластинкам (рис. 143).

Для большого количества пластинок употребляется приспособление, в котором несколько таких ящиков поставлены на железную подставку так, чтобы вода из верхнего ящика переливалась в нижний, и т. д. (рис. 142). Это приспособление имеет перед другими то преимущество, что уже отчасти промытые пластинки не загрязняются вновь поступающими,

конечно, при условии, что не подвергавшиеся промывке пластинки будут положены вниз и, таким образом, содержащая гипосульфит вода не коснется других пластинок.

О приспособлениях для промывания отпечатков см. стр. 245.

Для отмеривания растворов проявителя употребляют стеклянную мензурку цилиндрической формы вместимостью в 100 и более *см*³, смотря по размеру данных пластинок (рис. 144). Кроме того,



Рис. 144. Мензурка.

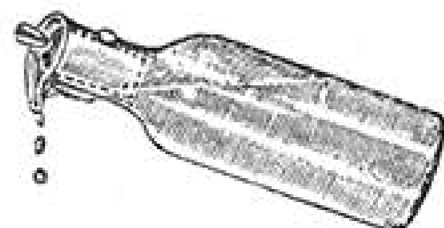


Рис. 145. Капельница.



Рис. 146. Склянки для химических продуктов.

при проявлении нужна капельница (рис. 145) для раствора бромистого калия.

Нужно также иметь в темной комнате несколько держателей для пластинок; они могут иметь форму, изображенную на рис. 148 или рис. 149. Вынимание пластинки из ванны с помощью крючка (рис. 147) неудобно, так как им легко поцарапать слой пластинки.

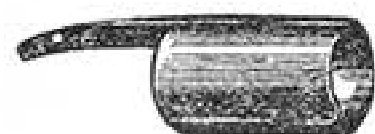


Рис. 147. Крючок-наперсток.

Промытые пластинки ставятся для просушки на особые стойки (рис. 150). Такие стойки разных величин продаются во всех фотографических магазинах. Эти стойки для пластинок бывают большею частью складные. Лучше употреблять их с косыми прорезами (рис. 151, *a*): на

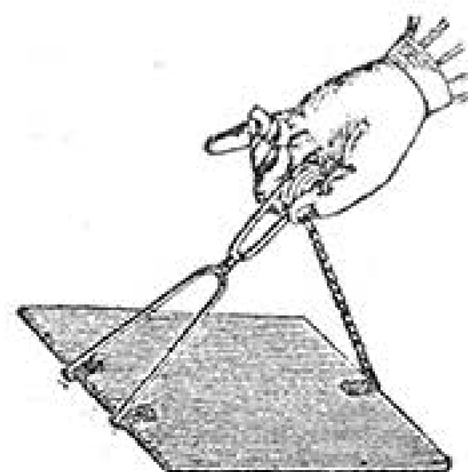


Рис. 148. Захват для пластинок.

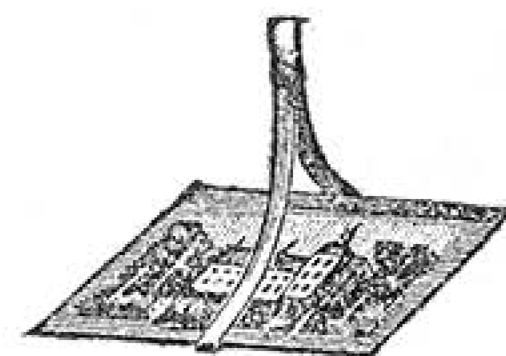


Рис. 149. Захват для пластинок.

стойках с прямыми прорезами (рис. 151, *b*) пластинки стоят не так прочно.

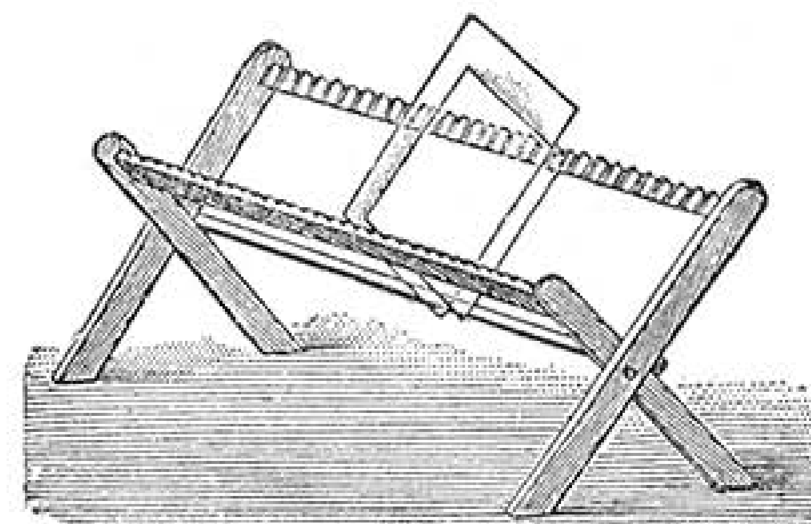


Рис. 150. Стойка для пластинок.

Если стоек для пластинок не имеется, то последние ставятся на пропускной бумаге и прислоняются к стене стеклянной стороной.

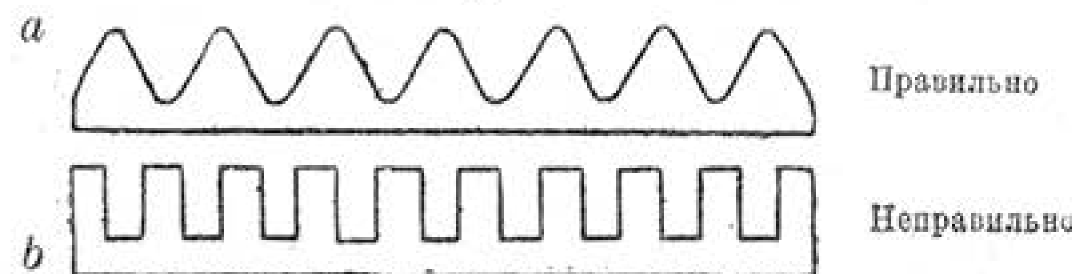


Рис. 151. Косые и прямые прорезы на стойке для пластинок.

Полезно еще иметь в темной комнате картонную коробку, обклеенную черной бумагой, соответственной употребляемым пластинкам величины; ею прикрывают кювету с проявляющейся пластинкой, если приходится временно выходить из темной комнаты (рис. 152). Кроме того, вблизи стола должно висеть чистое полотенце для вытирания рук, поблизости должна также лежать тряпочка для вытирания проявительного стола.

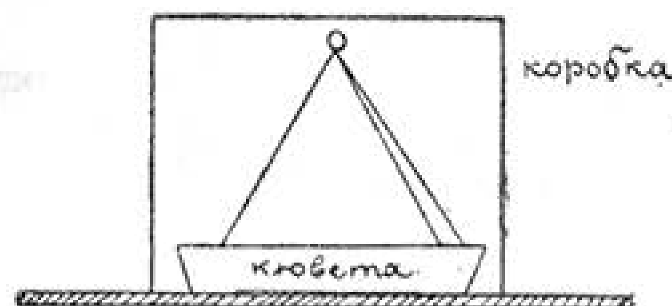
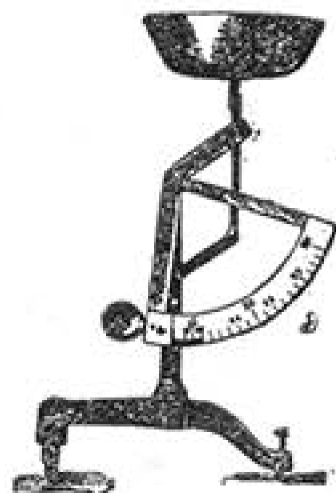


Рис. 152. Коробка для прикрывания кюветы во время проявления.

Для отвешивания химических продуктов служат ручные весы (следует особенно рекомендовать с роговыми чашками) или, что еще удобнее, так называемые французские весы, употребляемые без разновеса (рис. 153); в большинстве случаев они отвечают цели. Следует заметить, что химические продукты ни в каком случае не должны насыпаться прямо на чашки весов, это повело бы к большой нечистоте весов и продуктов; сначала надо положить лист бумаги как подкладку, выверить весы и потом уже насыпать что-либо для взвешивания. Во многих случаях требуется секундомер (или в виде часов или песочные часы), градусник для измерения температуры растворов, спиртовая лампочка, газовая горелка или электрический нагреватель для согревания ванночек и растворов, стаканчики для составления и отливания растворов, стеклянная воронка для отливания и фильтрования и стеклянная палочка для размешивания растворов.


Рис. 153. Весы для химических продуктов.

Химические продукты. Сухие химические вещества должны храниться исключительно в хорошо закупоренных широкогорлых склянках с притертыми пробками (рис. 146). Сохранение в коробках и тем более в бумажных пакетиках совершенно недопустимо. Жидкие продукты сохраняются в бутылках также со стеклянными пробками.

Химические продукты, отмеченные в нижеследующей таблице двумя крестами, очень ядовиты; они должны храниться отдельно от других — в специальной посуде с четкими надписями. Если темная комната, где они хранятся, не запирается на ключ или ключ не убирается, то держать их следует в особом шкапчике, предназначенном исключительно для хранения ядовитых веществ. Ключ от шкапчика должен быть спрятан в надежном месте.

Яды второго и третьего порядка отмечены в таблице одним крестом (+), яды первого порядка — двумя крестами (++).

В таблице приведены большею частью те из важнейших химических продуктов, которые имеют несколько разных названий.

+ Азотная кислота = острая или крепкая водка.
Алкоголь = спирт этиловый = винный спирт.
Аммиак = нашатырный спирт.
Аммоний двухромовокислый = двухромовоаммиачная соль.
Аммоний надсернокислый = персульфат аммоний.
++ Аммоний роданистый = аммоний серносинеродистый = = аммоний сернопианистый.
Аммоний углекислый = средняя углеаммиачная соль.
Аммоний хлористый = нашатырь.
Бертоллетова соль = калий хлорноватокислый.
Бура = натрий борнокислый.
Белок = альбумин.
Винная кислота = виннокаменная кислота.

Гипосульфит = натрий серноватистокислый.
Двойная лимоннокислая соль (окисная) железа и аммония = аммиачное лимоннокислое железо.
Двойная хлористая соль платины и калия = хлороплатинит калия.
Железо сернокислое = железный купорос = сернокислая закись железа.
Железо щавелевокислое (закисное) = щавелевожелезистая соль.
Железо щавелевокислое (окисное) = щавелевожелезная соль.
Золото хлорное = коричневое хлористое золото = трехлористое золото.
Золото хлористое = однохлористое золото.
Золото хлорное с калием = двойная соль хлорного золота и калия.
Золото хлорное с натрием = двойная соль хлорного золота и натрия.
+ Кали едкое = гидрат калия.
Калий азотнокислый = азотнокалиевая соль.
Калий бромистый = бромокалиевая соль.
Калий двухромовокислый = двухромокалиевая соль = = красная хромовая соль.
Калий железистосинеродистый = желтая кровяная соль.
++ Калий железносинеродистый = красная кровяная соль.
Калий марганцевокислый = марганцевокалиевая соль.
++ Калий синеродистый = цианистый калий.
Калий углекислый = поташ.
Квасцы калийные = квасцы обыкновенные = квасцы алюминиевокалиевые = квасцы поташные.
Квасцы хромовые = хромовокалиевые квасцы.
++ Кровяная соль красная = калий железносинеродистый = красное синь-кали.
Кровяная соль желтая = калий железистосинеродистый = желтое синь-кали.
+ Медь сернокислая = медный купорос = синий купорос.
Натрий двууглекислый = двууглекислая сода.
Натрий сернистокислый = сульфит натрия.
Натрий сернистокислый кислый = кислая сернистонатриевая соль.

Натрий серноватистокислый = гипосульфит = антихлор.
Натрий углекислый = сода = угленатриевая соль.
Натрий уксуснокислый = натрийацетат.
Натрий фосфорнокислый = двухосновной фосфорнокислый натрий.
Натрий хлористый = поваренная соль.
+ Натр едкий = гидрат окиси натрия.
Нашатырный спирт = аммиак.
Персульфат аммония = аммоний надсернокислый.
+ Пирогаллол = пирогалловая кислота.
Платина хлорная = четырехлористая платина.
Поташ = калий углекислый.
++ Роданистый аммоний = аммоний серносинеродистый = = аммоний серноцианистый.
++ Ртуть хлорная = двухлористая ртуть = сулема.
Свинец азотнокислый = азотносвинцовая соль.
+ Свинец уксуснокислый = свинцовый сахар.
Серебро азотнокислое = азотносеребряная соль = ляпис = адский камень.
+ Соляная кислота = хлористоводородная кислота.
Сода = натрий углекислый.
+ Спирт метиловый = древесный спирт.
++ Сулема = ртуть хлорная = двухлористая ртуть.
+ Серная килота = купоросная кислота = купоросное масло.
Тиокарбамид = сульфокарбамид.
++ Цианистый калий = калий синеродистый.
Эфир = эфир этиловый = эфир серный.

Само собою разумеется, химические продукты, отмеченные одним крестом, тоже вредны для организма человека, и введения их в кровь (через порезы) или в желудок следует безусловно остерегаться.

XI.

ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ СНИМОК.

Пластинки вынимаются в темной комнате при свете красного фонаря (см. стр. 114) из их упаковки и обмахиваются чистой мягкой кистью или чистой сухой частью руки от могущих быть на них частичек пыли (эту кисть не нужно употреблять для других целей). Затем пластинки вкладывают в кассету так, чтобы матовая сторона, т.-е. сторона, покрытая светочувствительной эмульсией («слоевая сторона») была обращена к задвижке кассеты.


Рис. 154. Как нужно держать пластинку.

Обе стороны можно легко различить осязанием и в темноте; по блестящей поверхности стекла ноготь пальца скользит легко, без сопротивления, по слоевой же стороне — нет. Надо держать пластинку за края (рис. 154) и избегать без нужды прикасаться к светочувстви-

тельному слою, так как от потных пальцев легко могут получиться пятна.

Не следует держать слишком долго пластинки даже и на красном свету, потому что и он вреден. Надо привыкать производить вкладывание в кассеты при уменьшенном свете или в некотором удалении от лампы и не забывать закрыть коробку с пластинками, покидая темную комнату.

Плоские пленки вкладываются в обыкновенную кассету со стеклянной пластинкой или куском картона в виде подкладки; лучше, однако, употреблять рамочки для пленок (см. стр. 84) и вкладывать пленки сначала в них, а с ними в кассеты. Пакеты пленок вкладываются в особые адаптеры (см. стр. 109); делать это можно при дневном свете.

При заряжении катушечными пленками, допустимом на дневном свету, но во всяком случае не на полном солнечном, сначала вставляется подходящей величины пустая катушка в отделение для нее. Чтобы убедиться, правильно ли вставлена катушка, повертывают несколько раз ручку, затем берут полную катушку, вставляют в другое пустое отделение и закрепляют ее имеющимися там крючками; при этом нужно придерживать свободный конец черной предохранительной бумаги, иначе пленка откроется. Во многих пленочных камерах подставка для катушки или вынимается, или выдвигается на полозьях, что облегчает вставление катушки.

Полная катушка вкладывается так, чтобы конец бумаги был направлен на пустую катушку, а при наматывании на нее внешняя сторона бумаги должна быть обращена к задней стенке камеры. В катушке для сматывания есть прорез, который с одной стороны шире, чем с другой; в более широкую сторону вставляется конец бумаги с полной катушки и протягивается через прорез насколько можно дальше (рис. 155); затем, загнув выступающий из прореза свободный конец бумаги, придерживают ее и поворачивают несколько раз ручку до тех пор, пока бумага не перестанет отходить

от катушки. Надо следить, чтобы при дальнейшем перематывании бумажная лента лежала гладко и шла ровно. Наконец, закрывают камеру и медленно перематывают покрывающую черную бумагу, следя через красное окошечко в крышке или в стенке камеры за появлением белой цифры «1». Обыкновенно еще до появления цифры показывается маленькая белая рука: предостережение, что нужно вертеть особенно осторожно. После каждой съемки вертят ручку до появления следующего номера и так дальше, пока не будут сделаны все снимки (2 или 6, но чаще 12 штук). По окончании съемки перематывают оставшуюся черную покрывную бумагу (окончание сматывания замечается по тому, что вдруг делается легче



Рис. 155. Вкладывание катушечной пленки.

вертеть). После этого открывают камеру и, придерживая конец черной бумаги, повертывают ручку до тех пор, пока бумага не ляжет на катушке совершенно плотно; катушку заклеивают куском клейкой бумаги (имеется на смотанной катушке). Заклеенную катушку вынимают из камеры, для чего нужно повернуть обратно крючки и вынуть вертящуюся ручку, и кладут в картонную или жестяную коробку, в которой она хранилась до съемки. Наконец, вынимают пустую катушку и вставляют ее на место только что вынутой заполненной, чтобы при новой съемке ее использовать для перематывания.

Наводка на фокус. В нижеследующем мы предполагаем, что пользуются камерой с мехом и матовым стеклом. Такая камера для начинающего

удобнее, так как дает возможность скорее изучить наводку, свойства объектива и т. д.

Направляют аппарат на снимаемый предмет, снимают крышку с объектива (или открывают автоматический затвор), вынимают также диафрагму (у объективов с револьверными или ирисовыми диафрагмами открывают диафрагму как можно шире) и двигают матовое стекло (у аппаратов с неподвижно стоящим матовым стеклом — объективную доску) вперед и назад до тех пор, пока находящаяся посредине матового стекла часть снимаемого предмета не будет резкой (см. рис. 156 на отдельном листе). Чтобы устранить лишний свет, мешающий при наводке, ее производят под темным сукном, в том, конечно, случае, если приделанный к матовому стеклу «зонт» недостаточно закрывает его от света. В ручных аппаратах наводка на фокус облегчается тем, что передняя часть аппарата с объективом выдвигается сразу до известной точки: этим без наводки устанавливаются резко далеко отстоящие предметы — аппарат установлен «на бесконечность».

Для облегчения наводки на фокус можно пользоваться л у п о й. Она несколько увеличивает изображение на матовом стекле и тем помогает скорее обнаружить нерезкость рисунка.

Когда наводка изображения окончена, то для большей резкости краев и глубины изображения (см. стр. 34) ставят соответствующую диафрагму и з а к р ы в а ю т о б ъ е к т и в. Чем меньше диафрагма, тем резче, но зато и тем темнее получается изображение. Поэтому при хорошем свете и неподвижных предметах (виды и т. п.), если желательна возможно

большая общая резкость изображения, берут маленькую диафрагму, но в этом отношении не следует итти слишком далеко.

Особенное внимание при наводке на фокус следует обращать на резкость изображения, если снимаемый предмет находится слишком близко: надо, чтобы получилось резкое изображение только главного предмета, а остальное доводится до нужной резкости диафрагмированием. Если одновременно снимают близко и далекоотстоящие предметы, наводка делается в зависимости от нужного результата. Если, например, снимают человека на фоне ландшафта, то устанавливают резко только фигуру человека, фон же делают нерезким, если же его оставить резким, то он будет отвлекать внимание от человека, в данном случае главного объекта съемки. Вследствие этого сильное диафрагмирование не нужно (см. стр. 38). Точно так же следует поступать при съемке растений, животных и т. п.

В последнее время бо́льшая часть фотографов-художников старается даже искусственным путем достигать нерезкости рисунка, и, действительно, некоторые сюжеты прямо требуют известной размытости рисунка и только при таких условиях становятся интересными.

Если же желают снять, например, улицу и получить в изображении все ее части резкими, то наводку делают на предметы, находящиеся в середине, т.-е. на средний план, а общую резкость переднего и заднего плана получают диафрагмированием (рис. 157, *б*). Точные правила наводки изложены на стр. 35.

При портретных и моментальных съемках чаще приходится отказываться от употребления маленькой диафрагмы, хотя бы уже вследствие обусловливаемой ею долгой экспозиции; часто бывает, что из эстетических соображений особая резкость краев и глубина изображения совсем не требуются.

Экспозиция. По окончании наводки на фокус осторожно откидывают матовое стекло назад, остерегаясь, чтобы не сдвинуть его, вдвигают кассету в аппарат и, убедившись, что диафрагма в объективе и этот последний закрыт, выдвигают кассетовую задвижку. При работах под открытым небом, прежде чем открыть кассету, для большей безопасности покрывают задок камеры темным сукном. Затем осторожно, *чтобы не сдвинуть аппарата*, снимают крышку объектива и освещают пластинку («*экспонируют*») в течение нужного времени.

С автоматическим затвором и резиновой грушей или металлическим спуском открывание и закрывание объектива производится удобнее, более точно, при чем совсем не дотрогиваются до камеры.

По окончании экспозиции сначала закрывают объектив, затем закрывают кассету задвижкой и тогда только вынимают ее из аппарата.

Определение времени экспозиции — исключительно дело опыта и изучается более или менее долгим упражнением. Оно находится в зависимости: 1) от светосилы объектива и величины диафрагмы, 2) от чувствительности пластинки, 3) от времени года и дня, а также от погоды, 4) от яркости и цвета снимаемого предмета.

Для первоначальных опытов определения времени экспозиции может служить таблица, приводимая на стр. 141.

Свет яркого солнечного дня действует не так сильно на пластинку, как свет, отражаемый небом, покрытым белыми облаками; последние действуют как большие рефлекторы. Небо, покрытое легкими серыми облаками, увеличивает время экспозиции от 2 до 4 раз; темные дождевые облака — от 10 до 50 раз.

Всегда лучше «передержка», чем «недодержка», так как передержанный негатив до известной степени может быть исправлен соответствующим проявлением; в недодержанном негативе всегда будет недоставать деталей рисунка, да и весь он будет чрезмерно контрастен.

Для определения времени экспозиции имеются подробные таблицы экспозиции, которые указывают все данные, касающиеся светосилы объектива, светочувствительности пластинок, яркости света и т. д., а для определения продолжительности освещения служат также особые измерительные приборы — фотометры, актинометры и т. п., оказывающие большую помощь начинающим. Приборы эти можно разделить на химические и оптические. Тип химического измерителя представляют по большей части часообразные инструменты в роде изображенного на рис. 158. Открыв крышку, его заряжают кусочком специально приготовленной бромосеребряной бумаги. Для определения экспозиции подвергают эту бумагу действию света, при котором снимают, замечают время, потребное для достижения бумагой тона, сходного с окраской краев. Кроме того, на инструменте имеется шкала для отверстий объектива и чувствительности пластинок. Комбинации отдельных чисел и представляют время экспозиции. К каждому актинометру прилагается точное наставление, как им пользоваться. Для автохромных съемок прилагаются особые шкалы.

Наиболее существенным возражением против химических измерителей является то, что они измеряют свет, свободно падающий около аппарата, а не идущий от снимаемых предметов: первый, конечно, стоит в определенных отношениях ко второму. В недавнее время появился фотометр малень-

Таблица экспозиции.

Пользуясь нижеследующей таблицей, можно без труда найти сразу время экспозиции для каждого месяца для разных объектов. При употреблении ее следует помнить, что время экспозиции указано с некоторым избытком, так как всегда лучше немного передержать, чем недодержать. Цифры вычислены для диафрагмы $F:8$ (= диафрагме № 6 по системе Штольце или № 32 системы д-ра Рудольфа, Цейсс). При $F:5,6$ надо брать половину указанного времени, при $F:11$ — вдвое больше, при $F:16$ — в четыре раза больше. Расчет сделан для безоблачных светлых дней или солнечных с легкими белыми облаками и для времени от 11 часов утра до 1 часу дня; при облачном небе увеличивать экспозицию от 2 до 4 раз и даже больше; летом для времени от 9 до 11 и 1 до 3 час. — данное время освещения удваивать, для часов от 8 до 9 утра и от 3 до 4 после полудня — увеличивать в 3—4 раза. Зимой для часов от 10 до 11 и 1 до 2 — удваивать, для часов от 9 до 10 и 2 до 3 — учетверять. При употреблении желтых светофильтров умножить на соответствующий фактор от 2 до 6 раз.

Предмет.	Январь и дек.	Февр., октябрь, ноябрь	Март, апрель, сент.	Май и август.	Июнь, июль.
Открытое море, озеро и облака	$^1/_{60}$	$^1/_{80}$	$^1/_{100}$	$^1/_{120}$	$^1/_{150}$
Открытый ландшафт без темного переднего плана, берег со скалами, картины со снегом	$^1/_{30}$	$^1/_{40}$	$^1/_{60}$	$^1/_{70}$	$^1/_{100}$
Ландшафты с передним планом, фигуры на воздухе, светлые строения и улицы	$^1/_{12}$	$^1/_{15}$	$^1/_{30}$	$^1/_{40}$	$^1/_{70}$
Ландшафты в тумане или с очень темным передним планом, хорошо освещенные уличные сцены	$^1/_8$	$^1/_{12}$	$^1/_{20}$	$^1/_{30}$	$^1/_{40}$
Строения и деревья	$^1/_4$	$^1/_5$	$^1/_8$	$^1/_{15}$	$^1/_{30}$
Портреты и группы на воздухе	$1^1/_2$	1	$^2/_3$	$^1/_3$	$^1/_6$
Портреты и репродукции в светлых помещен. и под деревьями.	6	5	3	2	1

Время экспозиции рассчитано для высокочувствительных пластинок (чувствительность = 16° Шейнера = 26—29° по Варнерке = 516° по Ваткинсу = 145° по Винну). При пластинках высшей чувствительности (17° по Шейнеру = 27—30° по Варнерке) можно экспозицию укоротить на $^1/_4$, при малочувствительных (15° по Шейнеру = 25° по Варнерке) экспозицию на $^1/_4$ увеличивают. Ортохроматические пластинки в большинстве случаев можно приравнивать к „высоко чувствительным“. Для автохромных пластинок надо экспонировать столько минут, сколько здесь указано секунд.

кий, похожий на камеру (фотометр Люмьера, хроноскоп «Р. А. Р.»), который действительно измеряет силу света, идущего от объекта.

Оптическими фотометрами (рис. 159) определяют освещенность объекта, рассматривая его через понижающиеся постепенно тона синего стекла; для этого служит или кружок с несколькими полями различно окрашенного кобальтового стекла, или же клин из такого же стекла, сила окраски которого постепенно светлеет в направлении от одного конца



Рис. 158. Химический фотометр.

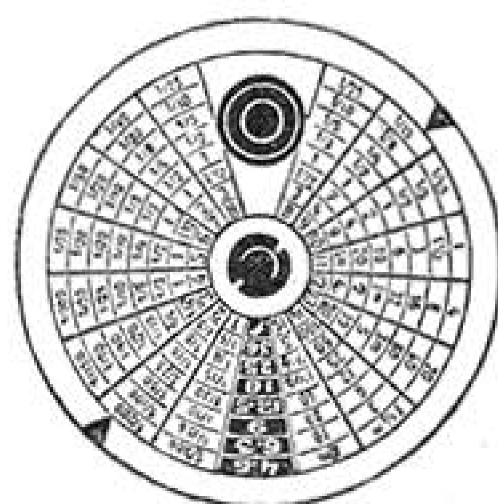


Рис. 159. Оптический фотометр.

к другому. Через специальное отверстие для наблюдения рассматривают главную часть снимаемого предмета, вертя или отодвигая стеклянную шкалу до тех пор, пока еще можно различить подробности в тенях; берут отмеченное на отверстии число, находят его в прилагаемой к фотометру таблице и соответственно с взятой диафрагмой находят экспозицию. Неудобство здесь в том, что меняющаяся светочувствительность глаза может привести к ошибочным заключениям. При вычислении экспозиции принимаются в расчет пластинки или пленки нормальной средней чувствительности (около 16° Шейнера); если пользуются пластинками другой чувствительности, то приходится принимать это в расчет и соответственно перечислять время экспозиции (см. стр. 100).

Новый тип оптического фотометра представляет диафот фирмы Ика (рис. 160). Вместо различно окрашенного кобаль-

тового стекла здесь смонтировано только одно светлоголубое стекло на сером кружке. Употребляется диафот как вышеописанный фотометр, но только цифры для определения экспозиции исчислять здесь гораздо легче. Новый оптический фотометр юстофот (рис. 161) построен на принципе автоматического измерения света. Этот тщательно изготовленный инструмент представляет из себя раздвижную



Рис. 160. Диафот.



Рис. 161. Юстофот.

трубку, через которую смотрят на снимаемый объект. При медленном повертывании кольца в инструменте появляется цифра, указывающая необходимое для экспозиции время. Положение кольца указывает также нужную диафрагму. При помощи приспособленного на конце инструмента системы колец легко установить соответствующее измеренному свету время экспозиции с указанием нужной диафрагмы, а также принимать в расчет чувствительность различных сортов пластинок.

XII.

РАЗЛИЧНЫЕ СЛУЧАИ СЪЕМКИ.

Ландшафты и архитектура. Во всех случаях съемки нужно наблюдать за тем, чтобы камера была установлена совершенно горизонтально, иначе получится искаженный рисунок. Во всяком случае для получения правильного рисунка

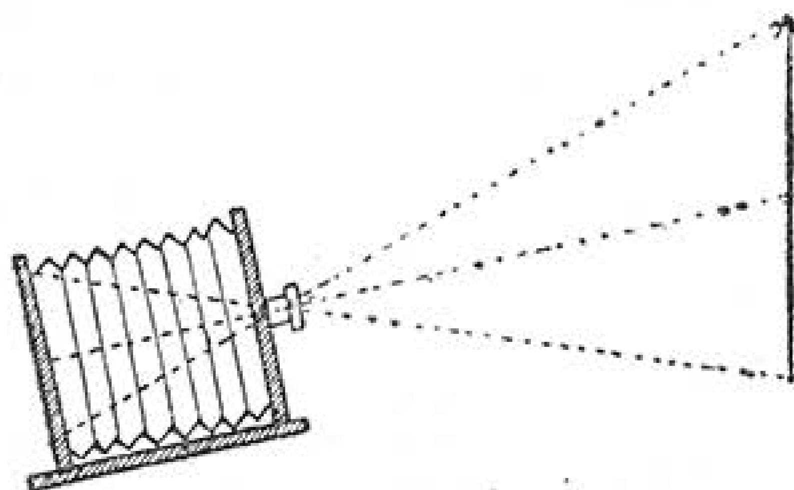


Рис. 166. Неправильное положение камеры при съемке высоких объектов.

в ландшафтных снимках с вертикальными линиями по краям, а также при съемке зданий горизонтальность камеры — первое условие успеха (см. рис. 162 и 163). Камеру нельзя приподнимать (см. рис. 164, *а* и 166), как это часто делается при съемке высоких предметов (например, башни); точно так же нельзя

опускать камеру книзу, как на рис. 164, *в*. Она должна стоять, как изображено на рис. 164, *б*. Если камера будет поднята объективом кверху (рис. 166), то здание на снимке наверху будет гораздо у́же, чем внизу; если она наклонена книзу, то, наоборот, внизу здание будет у́же, чем наверху (ср. рис. 162 и 163). Для горизонтальной установки камеры, если недостаточно глазомера, пользуются ватерпасом.

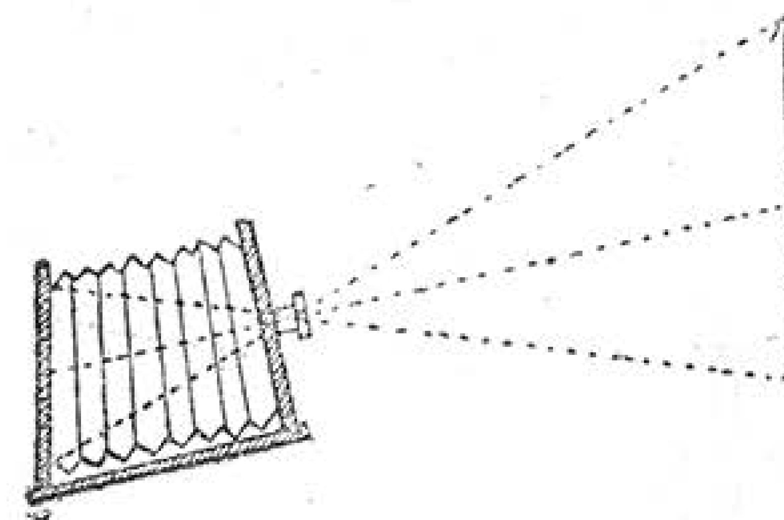


Рис. 167. Правильная установка камеры: наклон задней части камеры.

Если на снимке нужно получить особенно высокие предметы, например, башни, близлежащие горы и т. п., а при наводке по матовому стеклу видно, что они при правильной горизонтальной установке не попадут на пластинку, то нужно попробовать получить их **поднимание кверху объективной доски** (см. рис. 168 и 165, *а*). Во многих ящичных и миниатюрных камерах такое передвижение невозможно; в таких случаях лучше отказаться от съемки.

Степень передвижения объективной доски ограничивается конструкционными причинами; если это передвижение не дает желаемых результатов, то можно попробовать накло-

нить переднюю часть (рис. 70) или же поставить криво всю камеру, но при этом корпус камеры (часть с матовым стеклом) должен стоять параллельно объективу, например, при архитектурной съемке отвесно (рис. 167). Для того, чтобы получить изображение резким во всех частях, приходится сильно диафрагмировать, так как верхняя часть пластинки будет находиться ближе к объективу, чем нижняя. При моментальной съемке обыкновенно работают с большими отверстиями, поэтому при изготовлении ручных камер такие уклоны не предусматриваются. По указанной причине трудные архитектурные снимки возможно делать только штативным аппаратом, а не ручной камерой.

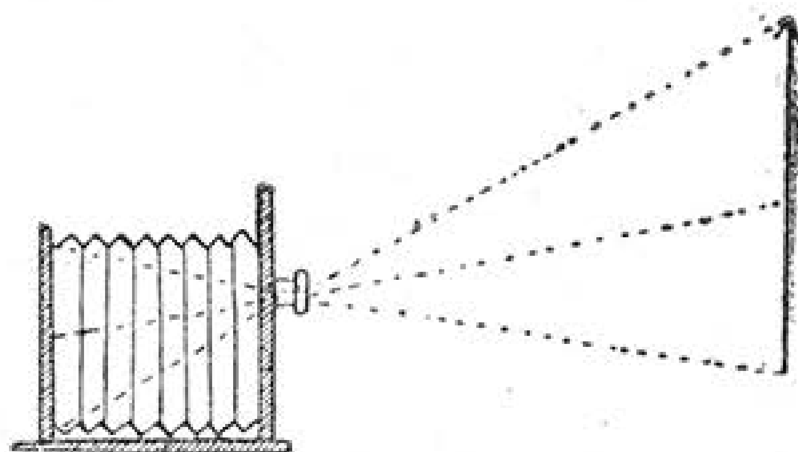


Рис. 168. Правильная установка посредством поднимания кверху объективной доски.

При съемке рамка с матовым стеклом должна стоять отвесно и так, чтобы нижний край пластинки стоял горизонтально; тогда отвесные линии в картине пойдут параллельно не только друг другу, но и краям изображения. Это условие установки необходимо; в худшем случае приходится выравнивать отпечаток обрезкой. Также важно, но часто забывается правило, что горизонт должен итти безусловно параллельно с верхним и нижним краями изображения.

При съемке на море, в широких равнинах, легко определить, как проходит линия горизонта. При

фотографировании небольших участков земли, маленьких поверхностей озер, неправильно идущих берегов, горных пейзажей определить линию горизонта гораздо труднее. Здесь должно играть решающую роль естественное чувство, развитое работой и внимательным наблюдением; помощью могут послужить отвесные линии построек и т. п.

Вопросом большой важности является выбор места, откуда лучше снимать, чтобы получить наилучшее

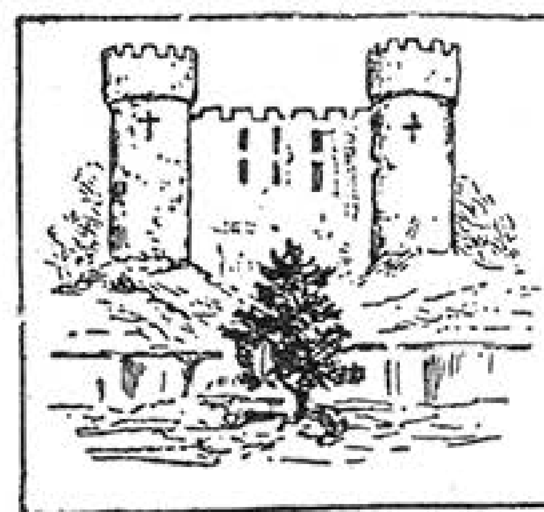


Рис. 169. Симметричный некрасивый вид.

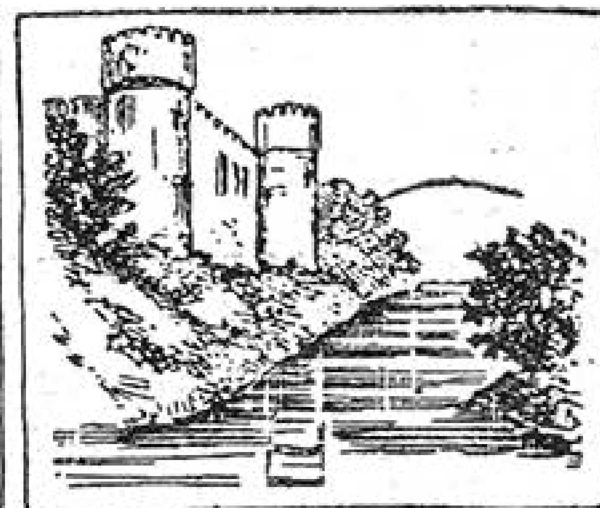


Рис. 170. Удачный несимметричный вид.

изображение; впрочем, это уже дело вкуса, и советовать что-либо в этом направлении было бы излишне. Следует, по возможности, избегать параллельных линий и вообще слишком большой симметрии в изображении. Виды улиц и рек следует, например, во избежание симметрии, снимать не с середины, а немного сбоку. Фасадный вид какого-либо здания редко бывает так живописен, как перспективный (см. рис. 169 и 170).

Большое значение для красоты изображения имеет также передний план. Картины, где на переднем плане одно-

образная равнина, редко бывают живописны. Надо наблюдать также, чтобы на снимке было не слишком много и не слишком мало переднего плана (см. рис. 163). У лучших ручных и дорожных камер объективную доску можно передвигать в вертикальном направлении. Если ее передвинуть кверху, переднего плана будет меньше, если книзу — то больше.

Для получения от картины правильного впечатления мы должны рассматривать ее под тем же углом зрения, под которым она была снята. Нормальный угол зрения никоим образом не может быть больше 60°; поэтому при желании получить правильный рисунок снимать нужно тоже не больше, как под углом в 60° (ср. стр. 31). При архитектурной съемке нельзя связывать себя этим правилом; зачастую приходится брать значительно больший угол, но тогда приходится помириться с кажущейся неестественной перспективой.

Слишком яркого освещения при ландшафтных съемках следует избегать, потому что оно дает чересчур резкий контраст между светом и тенью. Поэтому не рекомендуется делать снимки в летний полдень при ярком солнце, а лучше делать их в послеобеденные часы. Хорошие снимки получаются тогда, когда солнце затянуто прозрачными белыми облаками. Самое благоприятное положение солнца — сбоку позади камеры.

Можно снимать и прямо против солнца, но начинающим мы не советуем этого делать. Снимки против солнца имеют своеобразный характер, и не для каждого сюжета такое освещение подходит. При таких снимках нужно следить, чтобы солнечные лучи не попадали прямо в объектив, — этого можно достигнуть, если, например, сверху перед объективом держать шляпу.

Экспозиция при таких снимках должна быть как можно короче, в особенности, если желательно придать картине известное настроение, — например, вечернее или лунное освещение и т. д.

При съемках на обыкновенных пластинках небо получается слишком светлым, а облака пропадают; при работе на ортохроматических пластинках (с желтым светофильтром или без него; ср. стр. 103) и осторожном проявлении (разбавленным проявителем) этот недостаток устраняется. Бывает очень полезен еще так называемый желтый оттененный светофильтр, с окраской, сходящей постепенно книзу на-нет; такой светофильтр прикрепляется к переднему кольцу объектива особым держателем и может передвигаться вверх и вниз, смотря по тому, какое затенение нужно в данном случае.

Для той же цели предназначается так называемый оттенитель для облаков (рис. 171), состоящий из металлической ширмочки с зубчатым нижним краем. Этим оттенителем более или менее задерживаются падающие сверху лучи, переход же от затененной части к незатененной смягчается нижним зубчатым краем. Оттенитель для облаков надевается на переднее кольцо объектива.



Рис. 171. Оттенитель для облаков.

Архитектурные снимки делают при солнечном освещении, потому что тогда лучше выступают все детали. Яркие, белые предметы, например, мраморные статуи, особенно на фоне зелени, лучше снимать при облачном небе; рисунок тогда получается мягче и пластичнее.

Снимание портретов. Снимание портретов вследствие трудности установки и освещения и подвижности снимаемых лиц требует гораздо большей опытности и осмотрительности. Здесь мы даем лишь краткие указания относительно фотографирования в комнате и под открытым небом.

Главным условием получения хорошего портрета при фотографировании под открытым небом является

выбор места для съемки. Если дело идет не о каких-либо особенных световых эффектах, то надо работать в тени или под крышей, а не под прямыми солнечными лучами.

Что касается освещения снимаемого места, то нужно избегать избытка верхнего и переднего света. Как может повлиять на выражение лица различное освещение, показывают четыре портрета на рис. 172.

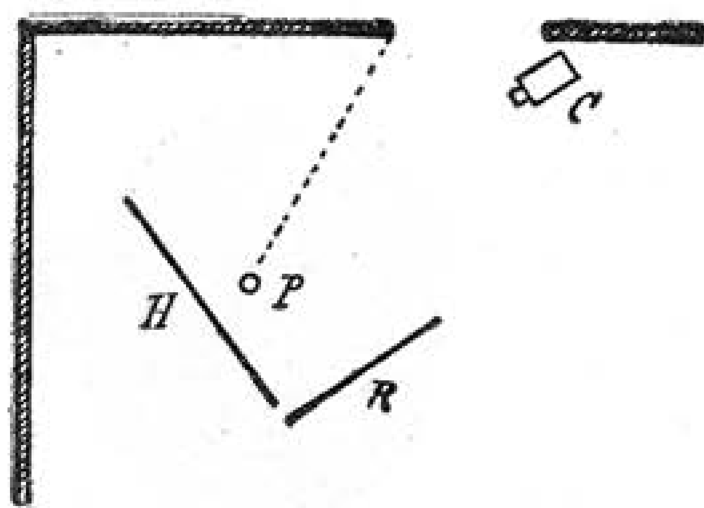


Рис. 173.

Но не только освещение снимаемого лица, но и самый фон играет очень существенную роль, с чем при фотографировании под открытым небом приходится особенно считаться. Фигура должна отделиться от фона; не следует забывать, что она является главным объектом съемки и должна обращать на себя внимание прежде всего окружающего. Неестественно, например, если посторонние предметы, как одежда, мебель, фон, на рисунке изображены совершенно резко, между тем как лицо снятой особы нерезко и расплывчато.

При снимании портретов в комнатах приходится часто бороться с трудностями неравномерного освещения. Часть лица, обращенная к окну, оказывается часто значительно светлее той, которая обращена вглубь комнаты. Это смягчается установкой рефлектора у теневой стороны. Таким рефлектором может быть кусок белой ткани или бумаги. Чем ближе

рефлектор к лицу, тем светлее теневая сторона. Следует при этом заметить, что контрасты света и тени на фотографии выступают резче, чем в натуре. Рис. 173 изображает постановку для съемки портрета в комнате с одним окном. Снимаемое лицо *P* сидит впереди фона *H* на расстоянии приблизительно 2 метров от окна. Под прямым углом к фону стоит рефлектор *R*. В *C* помещается камера.

При портретных съемках очень полезны ортохроматические пластинки; не только одежда, но и выражение лица, а главное, глаза получаются на них правдоподобнее. Ретушь, которая на обыкновенных пластинках иногда неизбежна, вследствие неестественной, преувеличенной передачи всех недостатков лица, на ортохроматических пластинках делается излишней.

Моментальные снимки. При моментальных снимках ручной камерой часто делают ошибку: держат ее криво; при более или менее неправильном положении получаются и соответственно неправильные, искривленные изображения (см. стр. 144 и рис. 162—166). Для проверки правильного положения камеры пользуются ватерпасом (стр. 66); впрочем лучше постепенно приучать себя держать камеру правильно и без ватерпаса.

Работая камерой с видоискателем, следует точно вычислить, насколько поле изображения видоискателя не совпадает с таковым же на матовом стекле, и при установке разницу эту принимать во внимание. В момент спуска моментального затвора аппарат надо держать по возможности неподвижно, иначе изображение будет не резкое (см. рис. 156, *б*).

В общем следует придерживаться следующих правил.

Моментальные снимки следует делать только при хорошем освещении; бесцельно, например, производить такие снимки в тени леса или в комнате (разве только при вспышке магния).

Как и при всяких съемках, здесь следует наблюдать, чтобы солнечные лучи не попадали прямо в объектив.

Для моментальных снимков особенно пригодны анастигматические объективы, дающие резкие изображения до краев даже при полном отверстии. Вообще следует работать при диафрагмах $F:4,5$ до $F:8$. При хорошем освещении и при особо благоприятных обстоятельствах, например, при снимании на воде или в очень ясную погоду с белыми облаками, чрезвычайно усиливающими свет, можно применять меньшие диафрагмы ($F:8$ до $F:16$; при медленных затворах и еще меньше).

Быстро двигающиеся предметы не следует снимать слишком близко, потому что чем ближе этот предмет, тем заметнее происходящая от быстрого движения нерезкость изображения. Во избежание последнего недостатка приходится пользоваться очень быстрыми затворами, с которыми, однако, при слабом освещении или при неособенно светосильном объективе получаются недостаточно выработанные негативы. В таких случаях лучше снять предмет на более далеком расстоянии, а если желательно иметь изображение крупнее, то потом его можно увеличить.

Нижеследующая таблица указывает необходимую продолжительность экспозиции для различных движущихся объектов на различном от нас расстоянии.

Расстояние объекта	Максимальная продолжительность экспозиции при объекте, проходящем в 1 секунду		
	1 м	5 м	10 м
На 100-кратном фокусн. расст.	$^1/_{100}$	$^1/_{500}$	$^1/_{1000}$
» 500 » » »	$^1/_{20}$	$^1/_{100}$	$^1/_{200}$
» 1 000 » » »	$^1/_{10}$	$^1/_{50}$	$^1/_{100}$

Для определения времени экспозиции при моментальных снимках очень важна следующая таблица:

Таблица скоростей движения разных объектов.

	В секунду проходит метров
Пешеход и плывущий человек	1— $1^1/_2$
Человек бегущий	5— 6
Велосипедист	9
Конькобежец	12
Лошадь шагом (6 верст)	$1^1/_2$
» рысью и галопом	4— 8
Пароход	4—10
Морские волны в бурю	20

Для начинающих Эдер дает следующую довольно полезную таблицу:

Таблица возможной продолжительности экспозиции при моментальных снимках.

	Время экспозиции
Смеющиеся дети, живые сцены и т. д., когда возможен момент неподвижности	1 до $^1/_5$ секунды
Дрессированные собаки, кошки и т. д.	$^1/_2$ » $^1/_{10}$ »

	Время экспозиции			
Уличные сцены из окна дома, смотря по величине фигур	$^1/_{20}$	до	$^1/_{50}$	секунды
Пасущийся скот, стадо под открытым небом	$^1/_{20}$	»	$^1/_{30}$	»
Движущиеся суда на расстоянии от 500 до 1000 метров	$^1/_{20}$	»	$^1/_{30}$	»
Движущиеся суда в большем размере и на меньшем расстоянии	$^1/_{50}$	»	$^1/_{150}$	»
Животные при вышине фигур на фотографии от 3 до 5 *см*	$^1/_{50}$	»	$^1/_{100}$	»
Бегущие и скачущие лошади, летящие птицы, бегущие люди и т. д.	$^1/_{100}$	»	$^1/_{1000}$	»

Иногда замечается, что при определенной, не слишком большой скорости моментального затвора, большинство объектов снимаемой сцены получаются резкими, между тем как некоторые части остаются нерезкими; так, например, при съемке улицы со скоростью затвора $^1/_{100}$ секунды экипажи и пешеходы в общем будут резки, но у некоторых колес верхние спицы, а также ноги у отдельных лиц будут нерезкими. Во многих случаях приходится мириться с этим недостатком, с одной стороны, из-за неблагоприятных условий освещения, а с другой — из-за того, что затвор не допускает большей скорости.

Снимание рисунков, картин и т. п. Когда дело идет о репродукции рисунков, фотографий, картин и т. п., то здесь главным условием является то, чтобы во время съемки матовое стекло и объективная доска камеры были совершенно параллельны снимаемому оригиналу.

Солидная камера с мехами и устойчивый статив (если нельзя произвести установку аппарата и оригинала на одном большом столе) более всего подходят для этих работ. Если снимки изготовляются в натуральную величину или с не-

большим уменьшением, то длина растяжения камеры должна равняться, по крайней мере, двойному фокусному расстоянию употребляемого объектива. Моментальные камеры большею частью для этих целей не пригодны.

Если при подобных съемках линии на краях оригинала должны передаться без искажения (чего часто не требуется), то можно работать только объективами, рисующими совершенно правильно и во всяком случае не простыми ландшафтными линзами.

Большую роль играет равномерное освещение снимаемого объекта. Часто бывает, что одна сторона крупного рисунка освещена значительно больше, чем другая, так как при съемке она находится ближе к стеклам павильона или к окну комнаты. В таких случаях освещение нужно выравнять посредством соответственно расположенных рефлекторов (зеркала или оклеенные белою бумагою доски).

При пересъемке фотографии иногда мешают трещины в слое бумаги, а также шероховатость ее. В этом случае рекомендуется перед съемкою покрыть фотографии 4% нормальным коллодием, к которому для гибкости прибавляется $^1/_2$% касторового масла; но при целлоидинных отпечатках это недопустимо. Легче исполним и удобнее следующий способ: наносят на стеклянную пластинку несколько капель глицерина, накладывают на него отпечаток (отклеенный от картона) слоевой стороной к стеклу и плотно прикатывают; снимают затем через стекло, при чем надо следить за тем, чтобы не получились отражения на стеклянной поверхности. Это достигается соответственной установкой оригинала и аппарата по отношению к источнику света.

Пожелтевшие фотографии снимаются на ортохроматических пластинках, а в случае необходимости — через желтый светофильтр. В репродукционной фотографии отдают предпочтение пластинкам меньшей чувствительности.

В некоторых случаях пожелтевшие фотографии перед репродукцией можно исправить (исправление удается не всегда); для этого размягчают их в воде (целлоидинные отпечатки сначала в спирте) и отбеливают в растворе из 500 *см*³ хлорной воды и 1 *см*³ соляной кислоты, затем промывают и проявляют любым проявителем.

Одна из труднейших задач, это — снимание масляных картин. При снимании глянцевитых картин надо позабо-

титься о том, чтобы устранить рефлексы, которые появятся на негативе в виде черных пятен. Чтобы убедиться, правильно ли освещена картина, нужно принять такое положение перед ней, чтобы голова приходилась как раз перед объективом, и отсюда рассматривать. Картина не должна давать ни малейшего отблеска. Само собою разумеется, для репродукции многоцветных изображений употребляются только ортохроматические пластинки с желтым светофильтром.

Для съемки штриховых рисунков обыкновенные высокочувствительные броможелатинные пластинки не годятся; здесь наиболее применимыми будут мокрые коллодионные пластинки, которые на практике употребляются почти исключительно для этой цели; они передают черные линии оригинала совершенно прозрачными. Впрочем, более или менее удовлетворительные репродукции не особенно сложных штриховых рисунков можно получить на контрастно работающих броможелатинных или хлоро-бромосеребряных (диапозитивных) пластинках. Для репродукции штриховых рисунков из пластинок этого типа будут наиболее пригодны так называемые фотомеханические пластинки (см. стр. 107).

Стереоскопические снимки. Когда мы смотрим на какой-нибудь находящийся вблизи предмет, то изображение этого предмета глаза наши воспринимают различно: правый видит этот предмет больше с правой стороны, а левый — с левой. Эти два различных восприятия наших глаз комбинируются в мозгу и дают представление о рельефе.

Точно так же мы можем сделать два снимка с двух точек, удаленных на расстояние, равное расстоянию между глазами (= 65 *мм*). Если полученные снимки рассматривать один одним, а другой другим глазом, то они могут слиться и вызвать впечатление рельефности. Для таких съемок существуют специальные камеры (рис. 174), разделенные перегородкой на две половины и снабженные двумя объективами равных фокусных расстояний (приблизительно 12 *см*; они привинчиваются на объективной доске приблизительно на расстоянии 65 *мм* друг от друга (см. рис. 174). Чем больше объективы удалены друг от друга, тем больше получается пластики в стереоскопических изображениях, но при этом уменьшается натуральность впечатления.

Расстояние между объективами в 65—70 *мм* нормальное, и без существенной надобности переходить эту границу не следует. Посредством вкладывания особой перегородки из черной материи каждая не слишком маленькая камера с квадратным мехом (см. стр. 65) может быть переделана в стереоскопическую.

Раньше описанные ручные камеры (см. гл. «Ручные камеры») делаются также для стереоскопических снимков. Рис. 174 представляет складную стереоскопическую камеру, которая после простого передвижения объективной доски и удаления перегородки может давать обыкновенные широкоугольные и панорамные снимки.

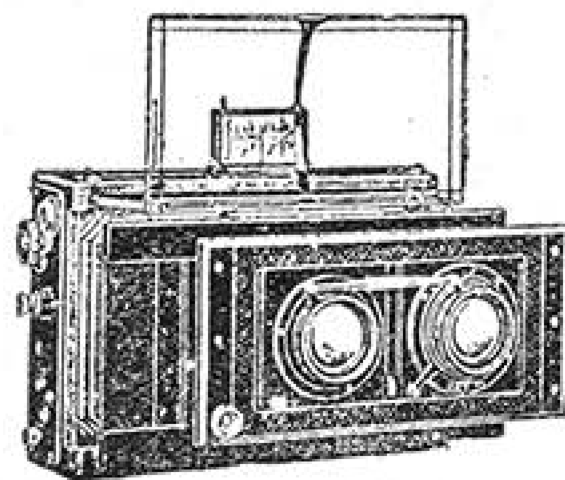


Рис. 174. Стереоскопическая камера с приспособлением для панорамных снимков.

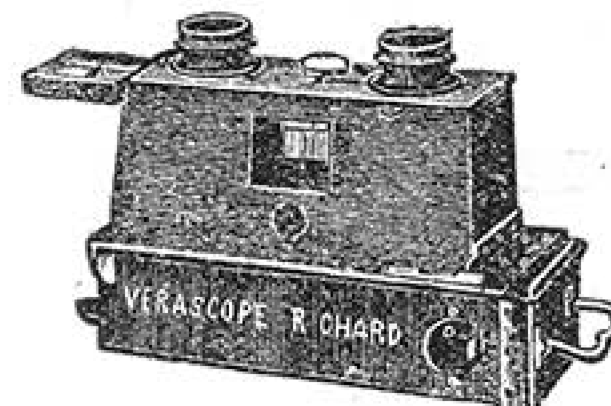


Рис. 175. Миниатюрная стереоскопическая камера для пластинок размера 4,5 × 10,7 *см*.

Очень спорным вопросом при приобретении стереоскопической камеры является вопрос о размере пластинок.

Как действительно удобный мы рекомендуем формат 10 × 15 *см*. Любителям маленьких камер рекомендуем размер 45 × 110 *мм*.

Из существующих многочисленных стереоскопических аппаратов в последнее время пользуются большой популярностью миниатюрные камеры под названиями Вераскоп (рис. 175), Полископ, Стереофотоскоп и др. того же типа. Большинство из них предназначается для формата 4,5 × 10,7 *см*. Они отличаются своею портативностью, а главное — удобством обращения. Снабжены они магазином на 12 пластинок (см. рис. 103), перемена которых производится простым выдвиганием и задвиганием магазина.

Появились также стереоскопические зеркальные камеры этого формата (Стереофлекс Фогтлендера, Гейдоскоп и др.).

Стереоскопические снимки можно делать и одним объективом; для этого поступают следующим образом: объективную доску, конечно, соответственно приспособленную, передвигают на одну сторону камеры и делают первый снимок (вставив предварительно перегородку), затем передвигают ее на противоположную сторону камеры и делают второй снимок; конечно, экспозиция должна быть совершенно одинакова. Объектив передвигается с таким расчетом, чтобы расстояние между первым и вторым его положением равнялось 65—70 *мм*, т. е. тому же расстоянию, на каком находятся два объектива стереоскопической камеры.

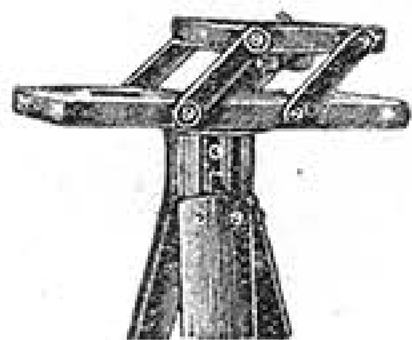


Рис. 176. Стереоскопическая стативная головка.

Но также передвиганием всей камеры на 65—70 *мм* можно получить на двух поочередно снятых пластинках два правильных стереоскопических изображения. Для этой цели применяют специальную стативную головку, как она изображена на рис. 176. При помощи такого приспособления снимают сначала аппаратом, передвинутым влево, переменяют пластинку и производят другой снимок аппаратом, передвинутым вправо. Стереоскопические снимки одним объективом можно делать только с неподвижных предметов.

Копии со стереоскопических негативов разрезаются, обрезаются до требуемой ширины и наклеиваются рядом друг с другом вплотную или с промежутком в 1—2 *мм* и именно таким образом, что первоначальное левое изображение помещается направо, а правое — налево. Соответственная расстановка обоих изображений узнается лучше всего пробным рассматриванием их в стереоскопе перед наклейкой.

Стереоскопические картины на стеклянных пластинках, так называемые диапозитивы (см. стр. 267), много эффектнее, чем таковые на бумаге. Чтобы избежать неудобного и хлопотливого разрезывания, пользуются особыми стереоскопическими рамками, допускающими перестановку снимков при печатании, или особыми обращающими приборами. Последние помощью линз обращают негатив и печатают диапозитив прямо с правильным положением половинок картины. Если приходится делать много копий с одного негатива, то проще разрезать его перед печатанием, переместить обе половинки так, что можно будет получать правильные отпечатки без каких-либо приспособлений.

Для рассматривания стереоскопических изображений служат специальные стереоскопы (рис. 177). Фокусное расстояние объективов этого стереоскопа должно быть равно фокусному расстоянию объективов, применяемых для съемки.



Рис. 177. Прибор для рассматривания стереоскопических изображений.

Более совершенные аппараты, допускающие любую перестановку применительно к различным расстояниям глаза, а также для наводки на резкость, представляют Верант-стереоскоп Цейсса и различные шкапообразные револьверно-стереоаппараты для рассматривания стереоскопических изображений; в некоторых моделях имеются приспособления для автоматической перемены картин. Построены также модели, в которых можно приспособить электрическое освещение и устройство для проекции (Мултипласт фирмы Ика).

Кинематографические снимки. Кинематографический аппарат дает возможность получить значительное число отдельных снимков (в секунду около 16) на длинной полосе пленки. Если теперь с такой серии негативов воспроизвести на другой ленте позитивные копии и быстро проектировать эти изображения одно за другим в порядке их съемки, то наш глаз воспринимает не ряд отдельных изображений, а одну только «живую» картину. Для того, чтобы картина получилась резкой, необходимо, чтобы каждое отдельное изображение как в момент съемки, так и в момент проекции стояло неподвижно. По этой причине передвигание ленты происходит толчками; кроме того, между объективом и лентой помещается вращающаяся пластинка, открывающая пленку только в тот момент, когда она устанавливается неподвижно.

Аппараты и приспособления для съемки и проекции таких картин, а также всевозможные оборудования для проявления и копирования кинематографических пленок описаны в специальной литературе. Здесь мы попутно отметим один вид съемочного аппарата, построенного для любителей и изображенного на рис. 178 и 179 в закрытом и открытом виде. Этот аппарат устроен для пленки длиною от 15 до 25 метров и предназначен для съемки нескольких отдельных сцен с расходованием на каждую из них от 3 до 5 метров ленты. Некоторые из этих маленьких типов камер снабжены пружинным механизмом. Чтобы снимать какую-нибудь сцену на ленту



Рис 178.

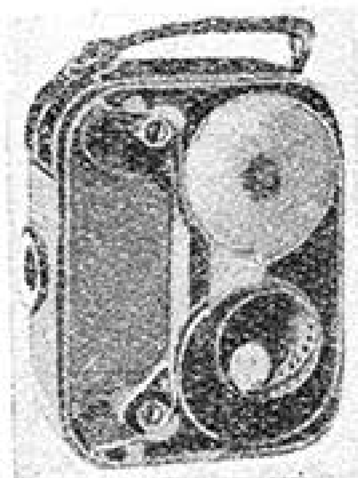


Рис. 179

длиною в 5 метров, фотографу не приходится вертеть ручку аппарата, а только нажимать кнопку. Съемочные киноаппараты для целей любителей выпускаются разными фирмами. Изображенная модель представляет аппарат Кинамо фирмы Ика. В соединении со съемочными кино-аппаратами построены также проекционные кино-аппараты, предназначенные для любителей. Назовем здесь только Кинокс Эрнемана, Тедди-монополь фирмы Ика, допускающие проекцию на экране картин размером от 75 до 100 *см.* В некоторых случаях имеющиеся на рынке любительские съемочные аппараты могут служить также и для кино-проекции Для этой цели они соединяются с соответствующими лампами. Стоимость кинематографических аппаратов, оборудования лаборатории и материала для съемки, конечно, гораздо выше, чем для целей обыкновенной фотографии. Вместе с тем эта область заслуживает большего внимания в любительских кругах, тем более, что специально для кинолюбителя существуют маленькие, но очень удобные приспособления для обработки кинематографических лент, значительно удешевляющие работу.

Фотографирование при искусственном свете. В профессиональной практике получило большое распространение электрическое освещение; для этой цели выпущены специальные лампы разнообразных конструкций. Эти лампы довольно дороги и едва ли подходят для любителей. В последнее время появились также маленькие легкие лампы искусственного освещения с большой светосилой (до 15 000 свечей), годные для всех токов и напряжений. В частности отметим легко-переносную лампу «Юпитер», монтированную на металлическом стативе.

Вообще же снимать можно не только при свете электрических дуговых фонарей, но и при всяких других искусственных источниках света, конечно если работать светосильным объективом (по возможности с большими диафрагмами, примерно, $F:4,5$) и делать достаточную выдержку, например, для портрета, при свете электрической или газокалильной лампы, при диафрагмировании объектива до $F:4,5$, приблизительно 10 секунд, если притом теневая сторона освещена другой лампой, стоящей в некотором отдалении от снимаемого объекта; при керосиновой лампе от 20 до 40 секунд, при более сильном освещении от газовой или электрической люстры — только 10 секунд.

Можно также снимать у л и ц ы н о ч ь ю. При благоприятных условиях (объектив $F:2$ до $F:4,5$ при сильном освещении дуговых фонарей, в сумерки, при мокрых рефлектирующих мостовых) иногда достаточно экспозиции от $^1/_5$ до 2 секунд, но в общем, если работать со светосилой $F:4,5$ и меньше, требуется от 15 до 25 секунд.

Самым удобным освещением для целей фотографов-любителей можно считать с в е т в с п ы ш к и м а г н и я. Его можно применять при портретных снимках и для большинства съемок малоосвещенных помещений или слабо освещенных предметов и т. п.

П о р о ш о к м а г н и я или алюминия в соединении с веществами, богатыми кислородом, например, хлорноватокислым или марганцевокислым калием, образуют смесь, дающую при сгорании очень сильный свет; при зажигании он быстро вспыхивает и моментально сгорает (приблизительно в $^1/_{30}$ сек.). Приготовлять такие смеси самому не следует: во-первых, это небезопасно, во-вторых, в продаже существует много смесей, превосходных по качеству, а по цене мало превышающих стоимость необходимых для них веществ.

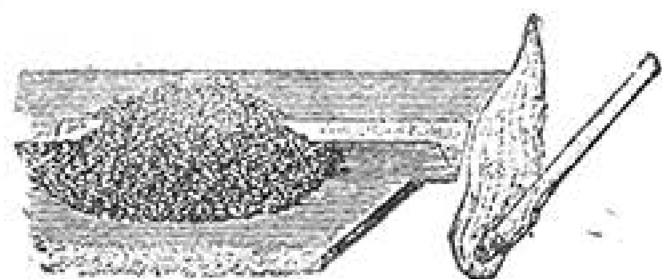


Рис. 180. Поджигание порошка магния с помощью селитровой бумаги.

П о р о ш о к сжигается на куске жести. Для поджигания его пользуются с е л и т р о в о й б у м а г о й. Приготовляется она так: пропускная бумага пропитывается насыщенным раствором азотнокислого калия, высушивается и разрезается на полоски в 1 *см* ширины и 5 *см* длины. Полосы складываются зигзагообразно, ставятся на ребро, вдвигаются одним концом в порошок, а с другого поджигаются (рис. 180). Селитровая бумага истлевает с шипением в несколько секунд и производит вспышку порошка.

Многими фирмами такие же смеси выпускаются на рынок в ф о р м е п а т р о н о в. Имеются патроны, снабженные зажигательным шнурком (см. рис. 181).

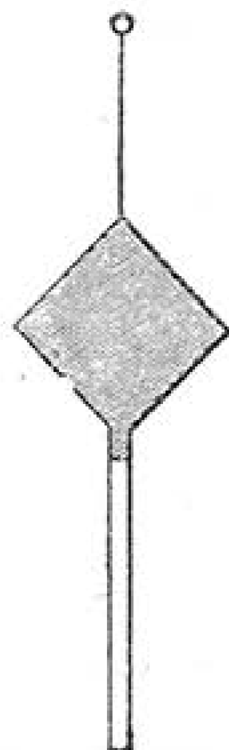


Рис. 181. Порошок для вспышки в форме патрона.

В продаже можно найти особые л а м п ы д л я в с п ы ш к и; некоторые типы их мы здесь приводим. Эти лампы особенно полезны там, где приходится сжигать порошок в нескольких местах сразу, как, например, при съемке больших групп, где нельзя обойтись одним источником света. Такие лампы большею частью состоят из плоской коробки (рис. 182) для порошка магния и прибора для зажигания его. Зажигание производится или помощью особого запала или (как в известных карманных зажигательницах) о пирофорный металл; приводятся в действие они или пневматически, надавливанием резиновой груши, или металлическим спуском. Хороши также и электрические зажигатели (платиновая проволочка накаливается током от карманной батареи).

Д л я с о б и р а н и я д ы м а, образующегося обыкновенно в большом количестве при вспышках, в продаже имеется особое приспособление в виде мешка из белой ткани, повешенного на станке из проволочных прутьев. Внутри станка и устанавливается лампа для вспышки.

Другой вид вспышки, это — в д у в а н и е ч и с т о г о порошка магния, без примесей, в какое-нибудь пламя; он сгорает, развивая сильный свет. Лампу для такой вспышки легко сделать самому. Берут спиртовую горелку или горелку Бунзена (рис. 183) и прикрепляют к ней при помощи согнутой спиралью железной проволоки E изогнутую стеклянную трубку R, соединенную резиновой трубкой S с резиновой грушей. Порошок магния M всыпается в стеклянную трубку через отверстие O (достаточно количества, помещающегося на острие перочинного ножа) и нажатием резиновой груши выдувают его в пламя.

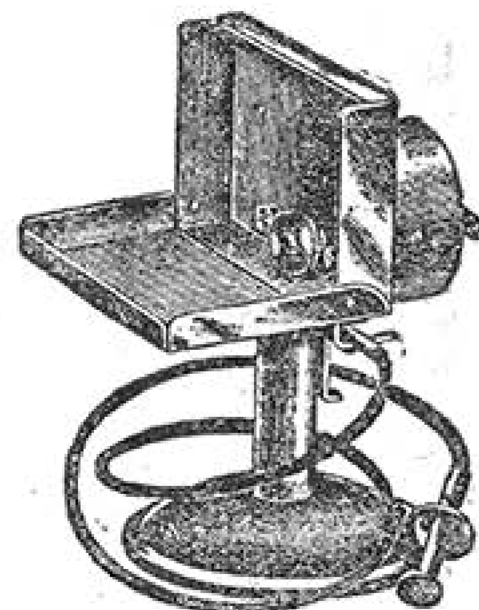


Рис. 182. Лампа для вспышки «Агфа».

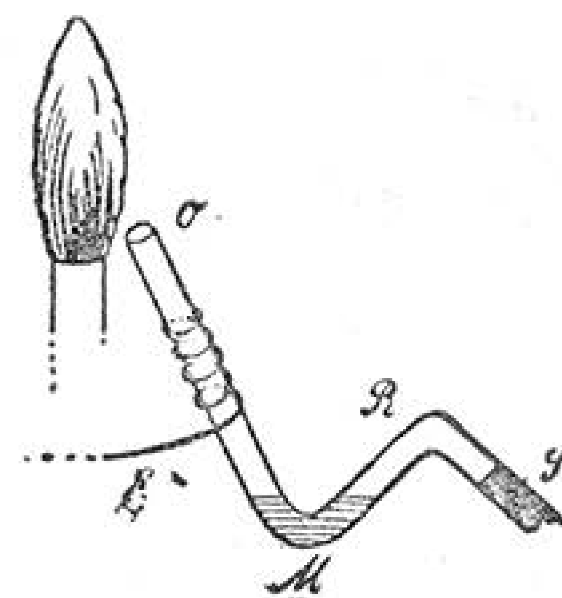


Рис. 183. Простое устройство для чистого порошка магния.

Существует для таких вспышек и целый ряд ламп; в них сжигание магния производится посредством газового, спиртового или бензинового пламени. Из множества моделей упо-

мянем только о лампе, изображенной на рисунке 184. Она состоит из чаши a, содержащей асбест, смоченный алкоголем. В середину вставляется резервуарчик d с порошком магния, к нему проведена трубка R с резиновой грушей. Когда алкоголь зажигается в резервуаре a, тогда надавливанием груши магний выдувается в пламя. Для каждой вспышки лампа должна заряжаться вновь.

Последний вид вспышки теперь не имеет практического значения, так как значительно удобнее работать с готовыми смесями для вспышки («свет молнии») и лампами новейших конструкций. Считаем нужным повторить еще раз, что при вспышке помощью вдувания порошка магния в пламя он должен быть свободен от всяких примесей (без хлорноватокислого калия и т. п.), иначе может произойти **сильный взрыв.**

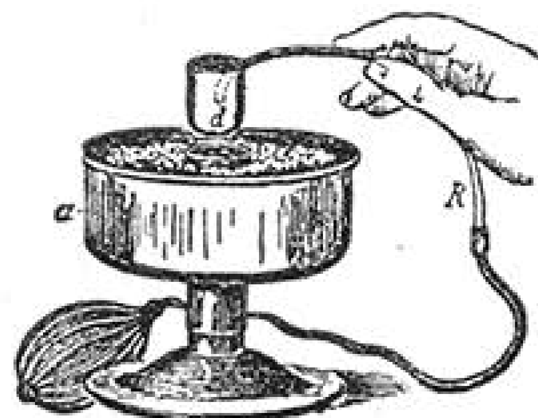


Рис. 184. Лампа для вдувания чистого порошка магния.

При снимании отдельных лиц можно руководствоваться следующим кратким наставлением. Снимаемое лицо должно сидеть приблизительно на расстоянии 1 метра от светлого фона, так как если этот фон находится слишком близко к снимаемому, то это дает некрасивые тени. Обе прямые, которые мы мысленно проведем от снимаемого лица к камере и к магниевой лампе, должны образовать угол приблизительно в 30°. Лампу для вспышки следует поставить так, чтобы она находилась приблизительно на расстоянии 2 метров от снимаемого и на $^1/_2$ метра в сторону от камеры кзади (рис. 185); затем она должна быть приблизительно на $^3/_4$ метра выше головы. Перед лампой, но не слишком близко, надо укрепить для смягчения света лист промасленной бумаги. Для осветления теневой стороны лица требуется рефлектор; для этого может служить натянутое белое полотно или просто бумага. Чем ближе находится рефлектор к снимаемому объекту, тем больше будет освещена теневая сторона его.

Для съемки следует употреблять по возможности светосильные объективы или же несветосильные, но только

с большими диафрагмами. При снимании кабинетного бюстового портрета на пластинку 13 × 18 *см* портретным объективом или светосильным анастигматом, при средней величине диафрагмы, 1 *г* порошка для вспышки вполне достаточно.

При снимании групп, когда в целях равномерного освещения порошок для вспышки должен сгорать в более значительном отдалении, то и сжигать его нужно в большем количестве, так как яркость уменьшается с отдалением источника света соответственно квадрату отдаления. Следовательно,

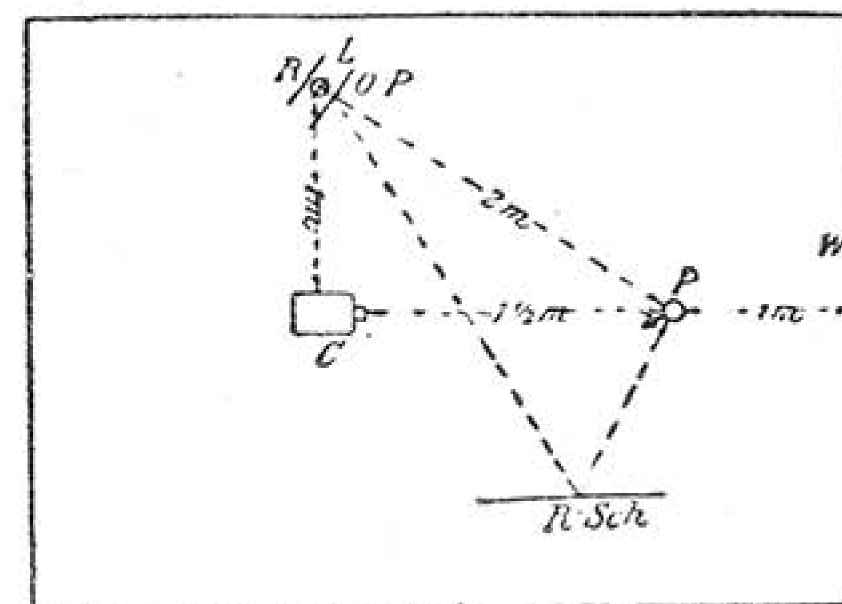


Рис. 185. Целесообразное устройство при снимании с вспышкою магния:

C — камера, *L* — лампа для вспышки, *R* — рефлектор, *OP* — промасленная бумага, *P* — снимаемое лицо, *W* — фон, *R-Sch* — рефлектор.

при отдалении источника света вдвое против того, как сказано выше, порошка потребуется вчетверо больше.

При работе с помощью ламп можно поступать так: с одной стороны снимаемого лица ставить одну или несколько ламп, а теневую сторону освещать рефлектором; можно также вместо рефлектора ставить лампу и с теневой стороны; таким образом на световой стороне будут две лампы, а на теневой — одна; или можно с обеих сторон ставить по одной лампе, а сжигать порошка на световой стороне больше, чем на теневой.

Когда все готово для съемки, то освещают снимающегося светом обыкновенной лампы; если освещение комнаты не-

достаточно, устанавливают аппарат и закрывают объектив. Затем вставляют кассету, открывают ее шторку, открывают объектив, сначала отставив в сторону керосиновую лампу, сжигают порошок магния и сейчас же закрывают объектив.

Нисколько не вредит, если комната остается слабо освещенной в то время, когда сгорает порошок, и объектив остается открытым: слабый свет не действует на пластинку. Во всяком случае не следует снимать в темном или полутемном помещении, так как в этом случае глаза будут чрезмерно раскрыты, а зрачки неестественно расширены.

При подобного рода съемках необходимо наблюдать, чтобы свет магния ни под каким видом не попал в объектив: в противном случае пластинки покроются вуалью. На этом основании порошок магния надо сжигать за перегородкою из папки или чего-нибудь в этом роде.

XIII.

НЕГАТИВНЫЙ ПРОЦЕСС.

Освещенная (экспонированная) пластинка, на которой не видно и следа изображения, вынимается из кассеты в темной комнате при красном свете. От действия света на ней образовалось невидимое для нашего глаза изображение, которое появляется лишь после обработки светочувствительного слоя особыми растворами, называемыми **проявителями**. Там, где подействовал свет, проявитель выделяет из бромистого серебра, смотря по количеству попавшего на него света, более или менее сильный осадок черного металлического серебра; на местах, не подвергшихся действию света, наоборот, бромистое серебро не изменяется или изменяется мало [1]). Пластинка кладется чувствительной стороной вверх в ванну (см. стр. 121) и быстро обливается проявителем так, чтобы она сразу покрылась им. Рекомендуется перед проявлением пластинку вставить в держатель (см. стр. 129), в котором она остается до начала промывки (см. стр. 191).

---

[1]) Для более подробного ознакомления с основами фотографии рекомендуется книга Е. Энглиш «Основы фотографии» в переводе А. М. Донде.

Для пластинки 13 × 18 *см.* достаточно 50 *см*³ проявителя, но начинающему советуем брать несколько больше (60—80 *см*³), чтобы избежать полос, которые появляются, если пластинка покрыта проявителем не сразу. Надо слегка покачивать ванну и при этом наблюдать, чтобы пластинка все время была покрыта проявителем. Надо остерегаться без нужды долго держать пластинку на красном свету, потому что даже и он при более или менее продолжительном времени может оказать на нее действие. Лучше всего работать в тени или покрывать ванну картонной крышкой, как указано на стр. 130. Через некоторое время, продолжительность которого зависит от более долгой или короткой экспозиции, а также от качества пластинки и проявителя, начинает показываться изображение. Сначала показываются самые светлые места снятого предмета, например, на портрете — воротничок и манжеты, на ландшафтах — небо, потом появляются средние тона и, наконец, детали в самых темных местах. Если же даже и после продолжительного проявления деталей в теневых местах не появляется, то, значит, пластинка слишком мало экспонировалась («недодержана»). В таком случае можно попытаться вызвать насколько возможно больше деталей свежим проявителем, без бромистого калия.

Если изображение появляется быстро, без полутонов и скоро исчезает под общей серой вуалью, за исключением неосвещенных краев, то, значит, пластинка была слишком долго экспонирована («передержана»). Передержанные пластинки можно еще спасти прибавкой к проявителю большого количества бромистого калия или употреблением старого проявителя. Подробности о проявлении передержанных пластинок см. в главе «Проявители».

Если же покрылись серой вуалью и те места пластинки, которые во время экспозиции были прикрыты кассетными углами, то она или стара или подвергалась действию постороннего света; вредный свет мог попасть на нее при вкладывании в кассеты, или же сами кассеты пропускают свет, или же неправильно освещение темной комнаты (см. стр. 114); такие пластинки исправить очень трудно.

На рисунках 186—188 представлены примеры недодержанных, передержанных и правильно экспонированных негативов. Самые темные места негатива специалист-фотограф называет «светами» (соответственно отношениям на позитивах), светлые места — «тенями». Переходы от светов к теням называются «полутонами».

Сначала наблюдают появление изображения с поверхности негатива; когда же изображение сделается слишком темным, то осматривают его на просвет.

Важно уловить тот момент, когда следует прервать проявление. Изображение должно по окончании проявления казаться темнее, чем ему следует быть в готовом негативе, так как в закрепляющей ванне (в фиксаже) оно становится значительно светлее. К концу проявления пластинки можно рассматривать на просвет и при желтом свете (хотя можно обойтись и без этого), так как при красном свете они кажутся гуще, чем есть на самом деле, вследствие чего бывают ошибки; при этом нужна

некоторая осторожность, потому что высокочувствительные пластинки, если их слишком долго держать на желтом свету, могут покрыться вуалью.

Относительно продолжительности проявления нельзя дать определенных правил, так как каждый сорт пластинок и каждый проявитель имеют различные взаимные отношения; большое влияние на проявление имеет также и температура. Правильное проявление требует много навыка и опыта. В общем проявление бывает закончено в 2—8 минут. У начинающих замечается обыкновенно склонность вынимать пластинки из проявителя слишком рано. Другие проявляют слишком долго, отчего детали в сильных светах пропадают. Нельзя полагаться на часто даваемое правило, что «надо проявлять до тех пор, пока изображение не покажется на обратной стороне пластинки». Пластинки с толстым слоем были бы совсем перепроявлены, если бы проявление велось так долго.

Как только изображение на просвет кажется достаточно сильным, пластинку промывают около минуты под краном (в дороге, когда обыкновенно нет в распоряжении водопровода, пластинку полощут некоторое время в ведре с водой) и потом кладут ее слоевой стороной кверху в «фиксаж» (см. стр. 187).

Тем лицам, которые по какой-либо причине хотели бы избежать продолжительной работы в темной комнате при красном свете, мы рекомендуем так называемое медленное проявление (см. стр. 123 и 186).

Проявление пленок. Для проявления пленок пользуются различными способами и приспособлениями; они были описаны на стр. 124. Плоские пленки проявляются в рамочках

(рис. 138), в пленкодержателях или проявительных баках (рис. 137). Проявление катушечных пленок, если их проявлять целиком, не разрезая, производится так: катушка разматывается, черная бумага удаляется, лента пленок берется пленочными держателями (см. рис. 192) за оба конца и слоевой стороной книзу проводится сначала несколько раз через чистую воду, а затем через наполненную проявителем ванну (см. рис. 192), пока все снимки не проявятся; помощью стеклянного груза в виде валика пленки во время проявления можно удерживать на дне ванночки. В продаже имеются и специальные приборы для проявления; можно, впрочем, обходиться и без них. Если отдельные снимки отстают в проявлении, то их отрезают и по проявлении остальных допроявляют в отдельной ванне.

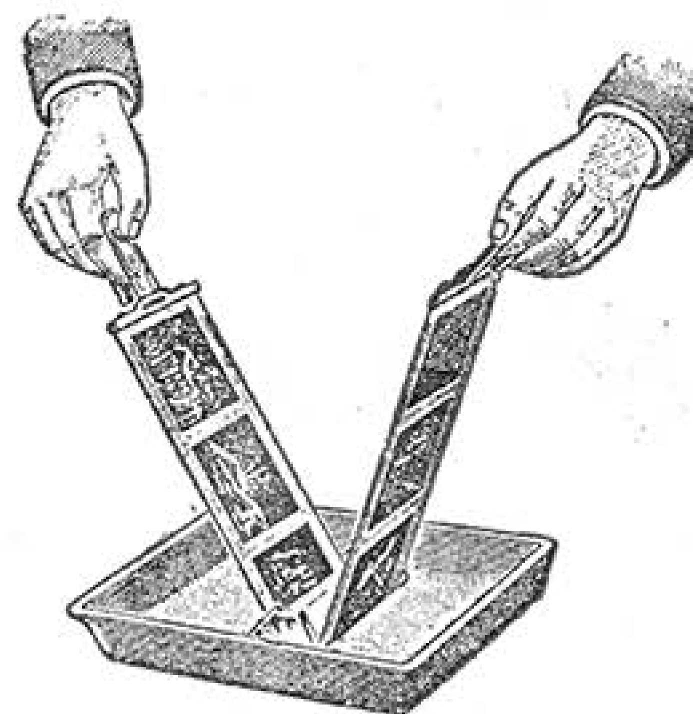


Рис. 192. Проявление неразрезанной пленки.

Катушечные пленки можно также разрезать на отдельные снимки и проявлять их, как обыкновенные пластинки. При разрезывании встречаются, однако, затруднения: никогда не надо начинать отрезать снимки с последнего номера (№ 12), который при разматывании экспонированной катушки бывает первым. Пленка и черная предохранительная бумага при перематывании с одного

ролика на другой понемногу сдвигаются, и поэтому разделяющие линии (отметки) и цифры черной предохранительной бумаги не совпадают с соответствующими границами снимков на пленочной ленте. Таким образом при разрезании по отметкам может случиться, что будут разрезаны и самые снимки. Чтобы разрезать пленку правильно, нужно перемотать ее **обратно** на пустой ролик (делается это, конечно, в темной комнате). Вследствие этого первый номер снова находится наверху.

Катушку держат в левой руке, разматывают один номер и отрезают его точно по отметкам (рис. 193), затем следующий и т. д.

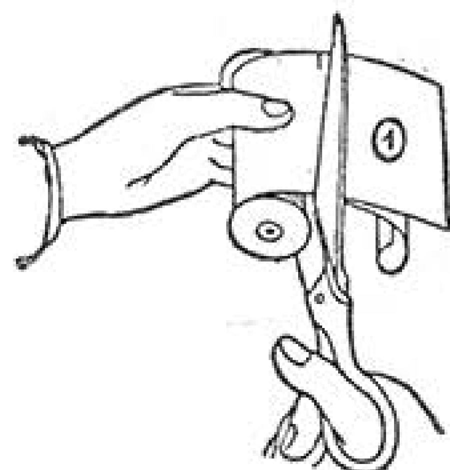


Рис. 193. Как надо разрезать катушечные пленки.

Разрезанные таким образом пленки кладутся на короткое время в чистую воду и потом переносятся в проявитель слоевой стороной книзу: так пленки свертываются меньше, чем погруженные слоем кверху. Однако надо обращать внимание на то, чтобы пленки не прилипали ко дну ванны и чтобы на слое не образовались воздушные пузырьки. Ванну с проявителем необходимо слегка покачивать.

Если пленка проявлялась целиком, то по окончании проявления и после промывки ее разрезают на две или на три части и кладут в ванну с **фиксажем**. Здесь также надо следить за тем, чтобы пленки не прилипали друг к другу, так как это вызывает пятна.

Проявление при ярком свете (десенсибилизация). Д-р **Люппо-Крамер** нашел, что светочувствительность экспонированных бромосеребряных пластинок значительно понижается, если их обрабатывать раствором феносафранина, который, впрочем, никакого вредного влияния на изображение не оказывает. На этом основывается так называемый сафраниновый способ. Он допускает проявление при желтом свете и даже при свете обыкновенной свечи. Этот способ состоит в том, что: 1) красящее вещество **феносафранин** прибавляется к готовому проявителю или 2) пластинка перед проявлением опускается на одну минуту в раствор краски (1 часть феносафранина и 2000 частей воды).

Если работают при светложелтом свете, то прибавляют на 100 *см*³ готового проявителя 10 *см*³ раствора феносафранина 1:2000. Пластинка после одной минуты пребывания в таком проявителе делается совершенно нечувствительной к желтому свету. Если же предполагают работать при открытом свете свечи, то пластинку кладут в темноте в раствор феносафранина 1:2000, оставляют ее там в течение одной минуты и переносят ее затем, не ополаскивая, в неокрашенный проявитель. Затем зажигают свечку и проявляют пластинку на расстоянии $1^1/_2 - 2$ *м* от свечки. Фиксирование происходит в кислом фиксаже. Обработанная по второму методу пластинка после фиксирования еще сильно окрашена в красный цвет, но при продолжительной промывке водой под краном красная краска исчезает совершенно. С пластинками с толстым слоем может случиться, что краска все-таки не исчезает. В таких случаях **Люппо-Крамер** советует пластинку опускать в ванну из равных частей $2^0/_0$ раствора квасцов и $5^0/_0$ раствора соляной кислоты. Затем следует промывка в течение 15 минут. Проявленные по первому методу пластинки в редких случаях потребуют добавочной обработки в кислой квасцовой ванне. Вместо феносафранина д-р **Кениг** ввел в употребление зеленую краску **пинакриптол**, которая не окрашивает ни слоя пластинок, ни рук и ногтей. Эта краска разбавляется 1:5000.

Проявители. В продаже имеется очень большое количество проявляющих веществ, и ежегодно появляются все новые вещества и рецепты.

Начинающий хорошо сделает, если сначала поработает с одним только испытанным проявителем; почти каждый проявитель, завоевавший себе прочное место в практике, как пирогаллол, эйконоген, гидрохинон, адурол, метол, амидол, глицин, парамидофенол, при правильном составе и умелом применении дает прекрасные результаты; поэтому бессмысленно в поисках лучшего переходить от одного к другому. Все эти вещества применяются в щелочных растворах, т.-е. с прибавлением соды, поташа, едкого калия и т. п.; кроме того, к растворам прибавляют вещества (сернистокислый натрий, двусернистокислый калий), предохраняющие их от окисления. Наконец, прибавляют еще бромистый калий, увеличивающий прозрачность пластинок при проявлении, так как он уменьшает склонность проявителя затягивать не подвергшиеся действию света места пластинок. Затем он замедляет проявление и, как таковой, исправляет значительные передержки. Те пластинки, которые при проявлении без него дали бы вялые, тонкие негативы, при проявлении с бромистым калием дают негативы значительно сильнее и контрастнее.

От перечисленных выше «органических» проявителей надо отличать «неорганический» кислый железный проявитель. Несмотря на свои хорошие качества, он теперь мало применяется, особенно любителями.

Быстрота действия проявителей весьма различна: между щелочными «органическими» проявителями имеются медленные и быстрые: первые — с поташом или содою, последние — с едким кали или натром. Начинающим мы рекомендуем на первое время пользоваться медленно работающими проявителями: при них удобнее наблюдать за ходом проявления.

Выбор проявителей зависит отчасти от желаемого характера негатива. Если желают иметь более сильные негативы, какие требуются для некоторых позитивных работ, то обыкновенно употребляют гидрохиноновый или пирогалловый проявители; если же нужны негативы более нежного характера, то следует употреблять родинал, амидол, глицин и т. д.

Часто приходится несколько изменять состав проявителей для приспособления их к разным сортам пластинок, так сказать, согласовать их между собою. Это согласование бывает нужно и тогда, когда дело идет о проявлении снимков с разных по характеру оригиналов. Напр., если хотят составить проявитель, годный для снимка с очень контрастного оригинала, то нужно пользоваться иным составом, чем для снимка с менее контрастного оригинала. Чтобы уметь производить это согласование, надо точно знать характер действия отдельных веществ, входящих в состав проявителя.

Увеличение проявляющего вещества (пирогаллола, гидрохинона, глицина и т. д.) увеличивает силу негативов; увеличение количества щелочи, напротив, вызывает бóльшую энергию проявителя и дает нежные негативы. Небольшие количества бромистого калия, напр., прибавка 1—5 капель раствора (1:10) к 100 *см*³ проявителя, содействуют прозрачности негатива; бóльшие количества его вызывают у нормально экспонированных пластинок слишком сильные контрасты, — дают, следовательно, контрастные негативы. Поэтому у проявителей с углекислым натрием (сода) или углекислым калием (поташ) нужно избегать слишком большой прибавки бромистого калия, между тем как проявители с едким кали или едким натром (т.-е. так называемые быстродействующие проявители) в этом отношении значительно менее чувствительны; они даже с значительным количеством бромистого калия работают не контрастно.

Большое влияние оказывает также концентрация проявителя. Концентрированные проявители (т.-е. проявители с небольшим количеством воды) проявляют скоро и дают сильные негативы; разведенные проявители работают медленнее и дают более мягкие негативы. Если, напр., установлено, что какой-нибудь проявитель в своей обычной концентрации для какой-нибудь определенной цели или определенного сорта пластинок работает слишком сильно, то нужно только соответственно разбавить его водою.

Температура всех проявителей должна быть не выше 18^0 и не ниже 15^0 С. Зимою, в случае надобности, подогревают до требуемой температуры, ставя их в сосуд с теплой водой. Также и ванночки перед проявлением согревают ополаскиванием теплой водой. При низкой температуре получаются слишком тонкие или слишком жесткие негативы, при высокой температуре — вялые и завуалированные негативы; кроме того, желатинный слой получает склонность к отслаиванию и разбуханию.

При особенно жаркой погоде проявленные пластинки перед фиксированием следует задубить, для этого их кладут минут на 5 в раствор следующего состава:

Воды	1000 *см*³
Квасцов	50 *г*

Затем хорошенько промывают и опускают в фиксажную ванну.

Самому составлять проявители особенно не рекомендуется, так как фабрикантами по умеренным ценам выпускаются в продажу растворы (также и описанные на стр. 178—183), отвечающие всем требованиям, тем более, что не всегда возможно получить совершенно свежие и чистые химические продукты, а выгода от домашнего приготовления не особенно велика.

При составлении растворов надо иметь в виду, что отдельные вещества должны растворяться друг за другом в определенном порядке, а не одновременно.

Предназначенные для проявителя химические продукты надо хранить в хорошо закупоренных склянках (а не в бумажных пакетах), иначе они портятся от воздуха или (как, напр., углекислый калий) притягивают сырость и растекаются. В особенности надо оберегать сернистокислый натрий, который идет во все щелочные проявители для их сохранения. Он на воздухе выветривается, т.-е. теряет свою кристаллическую воду и превращается в белый порошок, переходя вместе с тем в сернокислый натрий. Выветрившийся сернокислый натрий негоден к употреблению, так как он уже не действует консервирующе, и проявитель, к которому он прибавлен, через короткое время портится. Вместо кристаллического сернистокислого натрия можно употреблять безводный сернистокислый натрий, портящийся не так скоро. Его берут только половинное по весу количество. Далее, для консервирования некоторых растворов проявителя употребляют также двусернистокислый калий (метабисульфит калия); вследствие кислой реакции последнего содержание щелочи в проявителе надо повышать. Как замена сернистокислого натрия имеется в продаже ацетонсульфит. Преимущество его в том, что он очень легко растворяется в воде и потому очень удобен для составления концентрированных запасных растворов проявителя; с другой стороны, цена его значительно выше, чем сернистокислого натрия.

Растворы с проявляющим веществом очень легко окисляются и потому должны храниться в хорошо закупоренных бутылках. Вещества, входящие в состав проявителя, в большинстве случает растворяются без осадков, но часто после короткого стояния образуется на дне бутылки осадок; в таком случае нужно осторожно слить чистый проявитель.

Любителям, занимающимся проявлением редко, рекомендуется держать растворы проявителя в небольших, наполненных до горлышка и хорошо закупоренных бутылках, содержимое которых должно быть использовано в один раз (чтобы не оставалось легко портящихся остатков), или наливать их в описанные на стр. 125 бутылки, покрывая вазелином. Даже малые количества проявителя, скоро портящиеся при хранении в обыкновенных бутылках, отлично сохраняются, защищенные маслом от соприкосновения с воздухом.

Щелочные проявители составляются так, что все химические вещества (проявляющее вещество, сернистокислый натрий, углекислый натрий или едкий калий) составляют один раствор, или же приготовляют два отдельных раствора. В последнем случае один раствор содержит проявляющее вещество с сернистокислым натрием, другой — углекислый или едкий калий. В отдельных растворах проявители сохраняются более долгое время, к тому же они дают больший простор управления процессом, хотя в большинстве случаев проявители в одном растворе бывают также достаточно гибки (разбавка водою, прибавка бромистого калия).

Из многих существующих проявителей здесь приводятся рецепты только испытанных и чаще всего употребляемых на практике с указанием их специальных свойств; другие рецепты можно найти в прилагаемых к пластинкам наставлениях к употреблению их, а также в специальных рецептных книгах [1]).

Метоловый проявитель.

Этот проявитель работает очень энергично; особенно пригоден он для моментальных снимков. Для составления его предлагается следующий рецепт:

Раствор I.	Воды	1000 *см*
	Метола	15 *г*
	Сернистокислого натрия кристаллического	150 » [2])

[1]) Ю. К. Лауберт. «Фотографические рецепты и таблицы». 5-е изд. Государственное Издательство.

[2]) Сернистокислый натрий прибавляется только после полного растворения метола.

Раствор II.	Воды	2 000 $см^3$
	Соды кристаллической	150 *г*

Для употребления смешивают 30 $см^3$ раствора I с 30 $см^3$ раствора II и прибавляют несколько капель 10% раствора бромистого калия. К метоловому проявителю можно прибавлять довольно большое количество бромистого калия, так как в маленьком количестве он предохраняет только от вуалирования, при большом же количестве он действует как замедлитель.

При нормально экспонированных пластинках изображение появляется быстро. Вначале оно кажется вялым, но быстро усиливается, и проявление заканчивается в 5 минут. Очень энергичный проявитель получается, если метол составлять с поташом.

Гидрохиноновый проявитель.

Этот проявитель дает легче всего сильные, хорошо крытые негативы. Он допускает большие разницы в экспозиции: даже сильно передержанные пластинки проявляются с чистыми тенями. Чем больше разбавляют гидрохиноновый проявитель водой, тем мягче и медленнее проявляет он; чем меньше его разбавляют, тем быстрее и сильнее работает он.

Его составляют следующим образом:

I.	Воды	600 $см^3$
	Сернистокисл. натрия кристаллического	40 *г*
	Гидрохинона	6 »
II.	Воды	600 $см^3$
	Углекисл. калия (поташа)	60 *г*

Вместо углекислого калия можно брать также равное или двойное количество углекислого натрия, но проявитель с углекислым калием работает энергичнее. Для употребления смешивают равные части I и II и прибавляют несколько капель бромистого калия (1 : 10). На 50 $см^3$ проявителя достаточно 4 капель. Без бромистого калия свежий проявитель действует слишком энергично.

Метоло-гидрохиноновый проявитель.

Этот проявитель составляет комбинацию двух предыдущих проявителей. Он пользуется большой популярностью не только у фотографов-любителей, но и у профессионалов. Готовые растворы его, находящиеся в продаже под разными названиями, обыкновенно достаточно хороши. Такие комбинированные проявители во многих отношениях превосходят простые (с одним проявляющим веществом). В данном случае соединяется медленно и жестко работающий гидрохиноновый проявитель с быстроработающим, но слабо кроющим метолом. В результате получается быстроработающий проявитель, дающий сильные негативы.

Хороший рецепт смешанного метоло-гидрохинонового проявителя следующий:

Раствор I.	Воды	500 *см*³
	Метола	1 *г*
	Сернистокислого натрия кристаллического	50 »
	Гидрохинона	5 »
Раствор II.	Воды	500 *см*³
	Углекислого калия	50 *г*

Для употребления смешивают равные части растворов I и II. При передержках берут больше раствора I; если нужны более мягкие негативы, то проявитель можно развести наполовину водою. Прибавка бромистого калия — в зависимости от экспозиции и сорта пластинок.

Пирокатехиновый проявитель.

Пирокатехиновый проявитель малочувствителен к влиянию температуры. Он дает прекрасные негативы чисто черного цвета.

I.	Воды	500 *см*³
	Сернистокисл. натрия кристаллического	40 *г*
	Пирокатехина	10 »
II.	Воды	500 *см*³
	Углекислого калия (поташа)	75 *г*

Для проявления смешивают 1 часть раствора I, 1 часть раствора II и 1 часть воды. Проявление происходит медленно, но если вместо поташа брать 3 *г* едкого натра, то получается быстроработающий проявитель. В последнем случае смешивают 1 часть I, 1 часть II и 2—3 части воды.

Амидоловый проявитель.

Амидоловый проявитель имеет перед другими проявителями то преимущество, что он проявляет без прибавки щелочей (сульфита, поташа или едких щелочей), которые иногда имеют неблагоприятное влияние на желатинный слой. Пластинки, склонные к отслаиванию, выгодно проявлять амидоловым проявителем. Составляется он следующим образом:

Воды	1 000 *см*³
Сернистокислого натрия кристаллического	50 *г*
Амидола	5 »

Прибавка бромистого калия — смотря по надобности. Недодержанные пластинки проявляются без него. При передержанных пластинках прибавку бромистого калия нужно значительно увеличить. Если желательно иметь мягкие негативы, то прибавляется больше воды.

Глициновый проявитель.

Этот проявитель дает с углекислым калием прекрасный проявитель, имеющий то преимущество, что дает чрезвычайно прозрачные и нежные негативы чисто черного цвета. Глициновый проявитель — очень подходящий проявитель для начинающих. Он работает медленно и допускает довольно большое отступление от нормальной экспозиции:

I.	Воды горячей	400 *см*³
	Глицина	8 *г*
	Углекисл. калия (поташа)	4 »
	Сернистокислого натрия	40 »
II.	Воды	400 *см*³
	Углекислого калия	40 *г*

Для употребления смешивают равные части I и II. Если брать меньше раствора II, то проявитель работает контрастнее, если меньше I, то, наоборот, мягче. Глициновый проявитель можно также составлять в концентрированном виде по следующему рецепту:

Воды	200 *см*³
Глицина	10 *г*
Сернистокислого натрия	50 »
Углекисл. калия (поташа)	50 »

Для проявления 1 часть этого раствора разбавляют с 3—8 частями воды. Чем больше разбавляют проявитель, тем мягче работает он. В среднем берут 1 часть проявителя на 5 частей воды.

Глициновая кашица.

По Гюблю этот проявитель составляется по следующему рецепту:

Метабисульфита калия	50 *г*
Глицина	30 »
Поташа	200 »
Воды	180 *см*³

Сначала смешивают в ступке бисульфит с глицином, затем прибавляют поташа и при постоянном помешивании — воды. Для нормального проявления эту кашицу перед употреблением основательно взбалтывают и 1 часть ее смешивают с 12—15 частями воды.

Этот проявитель особенно пригоден для медленного проявления (см. стр. 186). Для этой цели он разбавляется 60—100-кратным количеством воды; больше разбавлять не следует, так как это может вызвать так называемую цветную вуаль. Раствор должен иметь температуру около 15° С.

Пирогалловый проявитель.

Негативы, проявленные пирогаллолом, отличаются мягкими переходами и нежными светами. Этот проявитель применяется преимущественно для портретных снимков. Он имеет

тот недостаток, что окрашивает пальцы, а часто и пластинки в коричневый цвет. В следующем составе этот недостаток почти устранен:

I. Воды	1000 *см*³
Калия двусернистокисл.	5 *г*
Пирогаллола (пирогалловой кислоты)	20 »
II. Воды	1000 *см*³
Сернистокислого натрия кристаллического	150 *г*
Углекисл. натрия (соды)	100 »
Бромистого калия (1 : 10)	2—5 *см*³

Для нормально экспонированных пластинок смешивают равные части растворов I и II. При недодержках или, если желают иметь мягкие негативы с хорошей градацией, берут больше раствора II, при передержках и при желании получить более контрастные негативы — больше раствора I и прибавляют, смотря по надобности, раствора бромистого калия (до 30 капель 10% раствора на каждые 100 *см*³ проявителя).

Парамидофеноловый проявитель

(родинал).

Составляется, большею частью, с едким кали; домашнее приготовление его еще менее удобно, чем других проявителей. Выпущенный в продажу сначала под названием «родинала», он получил широкое распространение; по истечении срока привилегии на рынке появились и другие препараты такого же типа.

Проявитель применяется различной концентрации, смотря по сорту пластинок и желаемым результатам. При незначительном разбавлении (от 1 : 10 до 1 : 20) родинал проявляет крайне быстро и с сильными контрастами (если выдержка была правильна); при более значительном разбавлении (от 1 : 30 до 1 : 40) он работает, наоборот, медленно и мягко. Родинал допускает полную возможность согласования его с данным снимком и легко дает негативы желаемого ха-

рактера. Этот проявитель работает не особенно контрастно. Прибавка бромистого калия увеличивает продолжительность проявления, не влияя в такой сильной степени на характер негатива, как и в других щелочных проявителях. Передержанные пластинки лучше всего проявлять более концентрированным раствором (1:15 до 1:20) с прибавкою большого количества раствора бромистого калия (1:10). При недодержанных снимках концентрированный родинал дает слишком сильные контрасты — светлые места густеют прежде, чем выработаются детали теневых частей негатива. Поэтому недодержанные пластинки надо проявлять разбавленным родиналом (1:30). Он проявляет медленнее, зато получается гармонично выработанный негатив, который в случае надобности можно подвергнуть усилению.

Железный проявитель.

Большое преимущество этого проявителя состоит в его приспособляемости к различным экспозициям и в его дешевизне. Характерной особенностью железного проявителя является его огромная чувствительность к гипосульфиту. Малейшее количество последнего, напр., 1:2000, сильно повышает его энергию. С другой стороны, и бромистый калий имеет сильное влияние на проявитель; поэтому ясно, что благодаря этим качествам его легко приспособить к проявлению различно экспонированных пластинок. При проявлении с железным проявителем следует обратить особое внимание на чистоту пальцев, которыми прикасаются к пластинке, так как малейшие следы гипосульфита, остающиеся на пальцах, вызывают сейчас же на них пятна. Кюветы, употреблявшиеся для других проявителей, также должны быть тщательно промыты.

I.	Воды	900 *см*³
	Щавелевокислого калия нейтрального	225 *г*
II.	Воды	300 *см*³
	Сернокислого железа	100 *г*
	Серной кислоты (или 1 *г* виннокаменной или лимонной кислоты)	5 капель.

Раствор I сохраняется неограниченное время. Раствор II в хорошо закупоренных бутылках надо держать на свету. В темноте он быстро желтеет и делается негодным к употреблению. Незадолго до проявления 1 часть раствора II наливают в 3 части раствора I (не наоборот) и прибавляют 1—2 капли $10^0/_0$ раствора бромистого калия (при пластинках, склонных к вуалированию — больше).

Приведенная пропорция применяется к правильно экспонированным пластинкам. Для передержанных пластинок берут меньше железного раствора и больше бромистого калия. Для сильно недодержанных пластинок (моментальные и портретные снимки) часто применяют предварительную ванну, состоящую из раствора гипосульфита 1:5 000. Перед проявлением пластинку на одну минуту опускают в эту ванну и проявляют ее, не споласкивая водой. Изображение появляется очень быстро со всеми деталями, но на просвет кажется очень вялым, при дальнейшем же проявлении оно получает силу. При помощи этой предварительной ванны, которую впрочем можно применять только при пластинках, свободных от вуали, контрасты, легко появляющиеся при недодержанных пластинках, значительно смягчаются [1]).

* * *

Запасные растворы всех проявителей должны всегда сохраняться в хорошо закупоренных бутылках, иначе они скоро портятся. Разведенный проявитель через несколько дней делается коричневым и действует тогда менее энергично, чем свежий. Если желают на долгое время сохранить разведенный проявитель, то для разбавления его берут вместо воды $10^0/_0$ раствор кристаллического сернистокислого натрия.

Проявители в патронах и таблетках. Химические вещества для растворов проявителей имеются в продаже также развешанные в небольших количествах и упакованные в картонных, стеклянных или металлических трубочках. Содержимое этих так называемых патронов просто разводится в извест-

[1]) Другие рецепты проявителей см. Ю. К. Лауберт, «Фотографические рецепты и таблицы», Госиздат.

ном количестве воды, и таким образом получается готовый раствор проявителя. Такие патроны изготовляются почти из всех проявляющих веществ. Пользоваться ими очень удобно; особенно хороши они во время путешествий.

Указываемые в наставлениях к употреблению патронов количества воды для составления раствора часто слишком преувеличены и дают проявители, работающие гораздо слабее, чем растворы, составленные по обычным рецептам. Путем уменьшения количества воды получаются быстро работающие проявители.

Некоторые проявляющие вещества (пирогаллол, гидрохинон, метол, амидол и пр.) изготовляются также в форме прессованных таблеток. Перед тем как разводить в воде, таблетки эти надо размельчить.

Тут же следует упомянуть, что и вещества для фиксажа и для вираж-фиксажа и пр. тоже продаются в форме таблеток. Надо заметить, что работа с веществами в форме патронов и таблеток вообще обходится дороже, чем с продаваемыми уже готовыми к употреблению растворами. При покупке патронов с химическими смесями в форме порошка надо обращать внимание на то, чтобы смеси эти не были испорчены. Некоторые смеси проявителей и усилителей оказались непрочными.

Медленное проявление. Под медленным проявлением подразумевается проявление пластинок не в плоских ваннах, а в проявительных баках (см. стр. 122) с разбавленными растворами проявителей, дающее готовые негативы, смотря по степени разбавления, только через $^1/_2$ часа, час и даже больше. Медленное проявление имеет то преимущество, что при нем можно одновременно проявлять большое количество пластинок и во время проявления уходить из темной комнаты, так как сосуд с проявителем нужно покачивать только в начале проявления, а затем он оставляется в покое. Всеобщему употреблению медленных проявителей в фотографической практике мешает слишком долго длящийся процесс проявления; к тому же после некоторого опыта можно и обыкновенными быстроработающими проявителями нормально проявить недодержанные или передержанные пластинки.

Для медленного проявления особенно пригодны разведенные растворы глицина, метола-гидрохинона, родинала; первый употребляется чаще, а именно, по рецепту, данному на стр. 182.

Установка пластинок должна, конечно, происходить в темной комнате. Пластинки, смотря по продолжительности их экспозиции, проявляются медленнее или скорее. По временам подставку поднимают кверху и осматривают пластинки перед фонарем темной комнаты. Непроявившиеся пластинки ставят обратно, готовые же фиксируют, а на место их вставляют новые. Передержанная пластинка вполне проявляется приблизительно в 15 минут, нормально экспонированная — приблизительно в 30 минут, недодержанная в 1—2 часа. Эти данные только приблизительные,— различные сорта пластинок различно и проявляются.

Недодержанные пластинки можно также для сокращения продолжительности проявления допроявить в более сильном глициновом проявителе.

Надо строго следить за тем, чтобы не загрязнить проявляющий раствор гипосульфитом; в особенности нельзя касаться пластинок пальцами, бывшими перед тем в гипосульфите, иначе пластинка покроется желтой вуалью. Когда все пластинки проявились, ящик опоражнивают, тщательно вымывают и сушат. Проявитель может сохраняться долгое время, если его после употребления слить в бутылку и хорошо закупорить. Рекомендуется часть его от времени до времени заменять свежим, так как много работавший проявитель работает контрастнее.

Фиксирование пластинок нельзя производить в тех же проявительных баках, а в обыкновенных ваннах или специальных баках.

Фиксирование. По окончании проявления пластинку сейчас же или же после обработки дубящей ванной (см. стр. 176) промывают (в течение десяти секунд в проточной воде или в сосуде с чистой водой при сильном покачивании) и переносят в фиксажную ванну; последняя растворяет оставшееся в слое неизмененное бромистое серебро, металлическое же серебро, из которого состоит изображение, остается. Пластинка

отфиксирована, когда при рассматривании с обратной стороны незаметно больше молочнобелой окраски от бромистого серебра. Все-таки и после исчезновения окраски пластинку необходимо продержать еще некоторое время в фиксаже. При растворении бромистого серебра в фиксажной ванне образуется двойная соль серноватистокислого серебра и серноватистокислого натрия, довольно легко растворимая в фиксажном растворе, но очень трудно растворимая в воде. При недостаточно долгом фиксировании эта соль остается в желатинном слое пластинки и часто не совсем исчезает при последующем промывании, что, однако, необходимо, иначе пластинки через короткое время покрываются желтыми и коричневыми пятнами.

Надо остерегаться употреблять слишком старые фиксажные ванны, потому что отфиксированные в них негативы легко желтеют. Поэтому рекомендуется менять фиксажные ванны почаще, тем более, что цена серноватистокислого натрия низка.

Очень удобно пользоваться двумя фиксажными ваннами. В одной ванне пластинку оставляют до исчезновения видимых следов бромистого серебра, затем переносят ее на несколько минут в другую ванну. Благодаря этой последней ванне можно вполне избежать пожелтения негативов. После более или менее продолжительного употребления эту ванну начинают употреблять как первую, а для второй ванны берут свежий раствор.

Фиксирование может производиться при желтом или обыкновенном ламповом свете: даже слабый дневной свет не вредит, если после проявления пластинки были в достаточной степени промыты.

После фиксирования пластинка больше уж не светочувствительна. Рецепты наиболее употребительных фиксажей следующие:

Обыкновенный фиксаж.

Воды	1000 см³
Гипосульфита (серноватистокислого натрия)	250 г

Этот раствор фиксирует быстро, но скоро принимает коричневую окраску и тогда должен заменяться свежим. Нижеуказанные кислые фиксажи сохраняются долго, фиксируют, однако, медленно.

Кислый фиксаж.

Воды	1000 см³
Гипосульфита	200 г
Калия двусернистокислого	20 »

Употребление кислой ванны для фиксирования негативов следует во всяком случае очень рекомендовать. Ванна остается все время светлой, и желтоватая окраска, иногда появляющаяся на пластинках при проявлении (например, пирогаллолом), ею совершенно уничтожается.

Фиксаж с квасцами.

Приходится иногда наблюдать, что на пластинках при фиксировании, особенно в жаркую погоду, появляются пузыри или на краях отстает слой.

Такие пластинки фиксируют в фиксаже с квасцами, имеющем следующий состав:

I.	Воды	1000 *см*^{3}
	Сернистокислого натрия крист.	64 *г*
	Гипосульфита	350 »
II.	Воды	1000 *см*^{3}
	Квасцов калиевых	80 *г*
	Серной кислоты, концентр.	5,4 *см*^{3}

Когда все растворилось, растворы I и II смешиваются. Смеси дают отстояться и фильтруют. Этот фиксаж особенно рекомендуется в жаркую погоду.

Быстро фиксирующие ванны.

Под названием «быстрой фиксажной соли» в продаже имеются препараты с серноватистокислым аммонием. Эти препараты, растворенные в воде, дают кислый фиксаж, закрепляющий негативы в более короткое время. Впрочем эти фиксажи значительно дороже других.

Можно приготовить быстро фиксирующую соль и самому; для этого берут гипосульфит и хлористый аммоний, которые после растворения их в воде дают серноватистокислый аммоний. Ниже приводим рецепт простой быстро фиксирующей ванны:

I.	Воды	500 *см*^{3}
	Гипосульфита	250 *г*
II.	Воды	400 *см*^{3}
	Хлористого аммония	100 *г*
III.	Воды	100 *см*^{3}
	Калия двусернистокислого	25 *г*

По растворении солей все три раствора смешиваются. Можно также смешивать все соли в сухом виде, предварительно растирая их в мелкий порошок. Таким образом получается быстро фиксирующая соль, которая сохраняется в хорошо закупоренной склянке; на 100 *см*^{3} воды берут этой соли 40 *г*.

Промывка и сушка негативов.

Отфиксированная пластинка должна быть хорошо промыта для удаления гипосульфита; если же он останется на ней, то негатив быстро испортится. Промывают в проточной воде приблизительно полчаса. Если проточной воды в распоряжении не имеется, то пластинку кладут слоевой стороной кверху в ванну с водою, которую в течение часа меняют от 5 до 6 раз. Разные приспособления для одновременной промывки большого количества пластинок описаны на стр. 126.

В путешествиях пластинки кладут в какой-нибудь большой сосуд с водою, например, ведро, чтобы удалить главную массу гипосульфита. По возвращении домой так слегка промытые пластинки надо промыть основательно.

Промытые пластинки для просушки ставят на особые подставки (см. стр. 129); прежде чем вынуть их из воды, не мешает провести по слоевой стороне мягкой кистью или ватой и хорошенько сполоснуть; эта манипуляция имеет целью удалить осадок, который часто остается на желатинном слое при проявлении, фиксировании и промывании. Грязь на обратной стороне пластинки перед просушиванием удаляется жесткой щеткой. Просушку нельзя ускорять подогреванием, потому что при этом может расплавиться желатинный слой.

Если же нужна быстрая сушка, то пластинку кладут на 5—10 минут в алкоголь (95—96°); он поглощает из желатинного слоя воду, а сам быстро испаряется. (Негативы, высохшие местами, досуши-

вать в алкоголе нельзя, иначе пластинка покроется полосами. Полосы получаются еще и тогда, когда частично высохший негатив досушивают в более теплом помещении или вообще так или иначе ускоряют его сушку.)

После алкогольной ванны негатив в течение 10 минут высыхает совершенно. Надо, однако, заметить, что после алкогольной ванны высохшие негативы бывают несколько менее прозрачными, чем после обыкновенной сушки.

Высохшие негативы (если при экспозиции и проявлении не произошло никакой ошибки) после ретуши, смотря по надобности, и лакировки готовы для копирования. Иногда оказывается, что негативы вследствие неправильной обработки, получились слишком покрытыми (густыми) или слишком слабыми. В этом случае они должны быть ослаблены или усилены.

Ослабление и усиление. Если даже проявление негатива производилось правильно и с полным знанием дела, то все-таки может случиться, что негатив не получит нормального вида — кажется весь или отчасти слишком густым, слишком слабым, покрытым вуалью и т. д. Причины этого главным образом заключаются в освещении и свойствах оригинала: мы не всегда в состоянии при съемке устроить освещение так, как это желательно, и, кроме того, фотография обладает тем общим недостатком, что она передает контрасты оригинала в усиленной степени.

Уже по одним этим причинам становится ясным, что негативы довольно часто приходится подвергать поправкам, — они требуют ослабления или усиления.

Ослабление. Когда негатив должен быть ослаблен?

1. Когда света и тени на негативе слишком покрыты (вследствие перепроявления) и в таком виде он требовал бы слишком много времени на копирование. *2.* Когда негатив завуалирован, т.-е. тени (светлые места негатива) недостаточно прозрачны (вследствие передержки или действия вредного света). *3.* Когда в негативе нехватает контрастов и изображение слишко вяло (вследствие монотонного освещения, передержки или неправильного проявления). *4.* Когда света (самые темные места негатива) слишком покрыты по сравнению с тенями. *5.* Когда отдельные части негатива слишком покрыты или затянуты (вуалью).

Чем надо ослабить?

Различают два рода ослабителей: *а)* ослабители, действующие сильнее на тени, чем на света, и делающие негативы контрастнее, и *б)* ослабители, действующие прежде всего на света, т.-е. смягчающие контрасты.

В случае *1*, *2* и *3* употребляются ослабители *а*, в случае *4* — ослабители *б*; случай *5* излагается на стр. 203.

Ослабление должно производиться по возможности сейчас же по окончании промывки негатива; высушенные негативы перед ослаблением нужно размочить в течение ½ часа в воде; старые негативы, слой которых уже слишком затвердел, часто при ослаблении покрываются пятнами.

Из ослабительной категории *а* на первое место надо поставить ослабитель с красной кровяной солью (фармеровский ослабитель) следующего состава:

I.	Воды	500 $см^3$
	Гипосульфита	50 г
II.	Воды	50 $см^3$
	Красной кровяной соли	10 г

Оба раствора хорошо сохраняются; раствор II должен храниться в темноте или в бутылке коричневого цвета. Для употребления смешивают 100 $см^3$ раствора I с 5 $см^3$ раствора II (чем больше взять раствора II, тем энергичнее действует ослабитель и тем больше возрастают контрасты в негативе).

Сейчас же после фиксирования и непродолжительной промывки негатив кладут в этот раствор (в слишком долгой промывке надобности нет, но нужно все-таки хорошо прополоскать, потому что кислый фиксаж разлагает ослабитель),

и оставляют его там до тех пор, пока он не окажется достаточно ослабленным, — тогда его промывают в течение получаса и сушат.

Надо заметить, что разбавленный ослабитель действует равномерно на все части негатива, сильный же раствор действует на прозрачные части негатива сильнее, чем на густые, т.-е. работает «жестче». На этом основании для вялых негативов берут неразбавленный ослабитель, для негативов же контрастных, наоборот, разбавленный от двух до пяти раз.

Вообще советуем работать с разбавленным ослабителем (равные части ослабителя и воды), так как сильным, быстро действующим ослабителем можно при неосторожности совсем испортить негатив.

Надо заметить, что смешанный ослабитель сохраняется только короткое время; при ярком дневном свете он разлагается минут через десять. Как только исчез желтоватый цвет, раствор уже потерял свою силу.

Из ослабителей категории *б*, как более других смягчающий контрасты негатива, надо назвать о с л а б и т е л ь с н а д с е р н о к и с л ы м а м м о н и е м (персульфатом аммония). Если при обработке «жесткого» негатива фармеровским ослабителем ослабление продолжать до тех пор, пока светлые места не сделаются достаточно прозрачными, рисунок в теневых частях начнет пропадать; поэтому в таких случаях уместно применять ослабитель с надсернокислым аммонием.

Он, в противоположность ослабителю с красной кровяной солью, ослабляет главным образом световые части негатива и не действует на теневые.

Состав этого ослабителя следующий:

Воды	500 *см*^{3}
Аммония надсернокислого	10 *г*
Серной кислоты, концентриров.	5 капель

Этот ослабитель употребляется только один раз, потому что бывший в употреблении раствор работает ненадежно. Далее следует заметить, что этот ослабитель оказывает одинаково хорошее действие не на все сорта пластинок. Главное условие успеха при работе с надсернокислым аммонием — это б е з у к о р и з н е н н а я п р о м ы в к а негатива после фиксирования.

Предназначенный к ослаблению негатив кладется в ослабитель и остается там до тех пор, пока светлые места не получат нормальной силы. Ванну необходимо покачивать. После ослабления негатив быстро ополаскивают и кладут на несколько минут в 10% раствор сернистокислого натрия, чем действие ослабителя, до тех пор все еще продолжавшееся, тотчас же прекращается. Даже чрезвычайно контрастные негативы можно исправить этим способом и получить с них мягкие отпечатки (см. рис. 194 и 195).

Усиление. Когда нужно усилить негатив?

1. Когда негатив слишком вял — без контрастов (вследствие монотонного освещения или неправильного проявления). *2.* Когда негатив во всех частях своих слишком прозрачен (вследствие недопроявления). *3.* Когда детали в тенях хотя и заметны, но слишком слабы (вследствие недодержки).

Чем надо усилить?

Прежде всего надо помнить, что все усилители обладают свойством в значительной степени увеличивать контрасты между светами и тенями (негатив делается «жестче»). Это свойство выгодно в случае *1*, не всегда выгодно в случае *2* и вредно в случае *3*. Приведенный ниже усилитель под пунктом *а* обладает этим свойством в большей степени и потому будет пригоден в случаях *1* и *2*; *б* обнаруживает это свойство в меньшей степени, поэтому он более подходит в случае *3*. Если негатив покрыт вуалью, то его сначала ослабляют фармеровским ослабителем и после основательной промывки (в течение 1/2 часа в проточной воде) подвергают усилению.

Надо привыкнуть к тому, чтобы только в случае необходимости прибегать к усилению негативов и стараться уже при самом проявлении получать достаточно сильные негативы.

Начинающим заметим, что при этом процессе усиливаются только в и д и м ы е на негативе детали, и ошибочно думать, что усиление способно «вызвать» новые.

Негатив, предназначенный для усиления, должен быть хорошо отфиксирован и тщательно промыт после закрепления, — в нем не должно оставаться и следов гипосульфита, иначе ошибки при усилении неизбежны. Появляющиеся

иногда коричневые пятна на усиленных негативах вызываются обыкновенно недостаточным фиксированием.

При усилении сулемой лучше дать негативу сначала высохнуть, а затем его усиливать.

а) Состав усилителя с сулемой следующий:

I.	Воды	100 *см*^{3}
	Поваренной соли	2 *г*
	Сулемы (двухлористой ртути)	2 »
II.	Воды	100 *см*^{3}
	Сернистокислого натрия крист.	10 *г*

Для составления этого усилителя можно брать также употребляемую в медицинской практике сулему (ядовита, смертельная доза 0,5 *г*!) в таблетках (по 1 *г* каждая). Розовая окраска этого препарата не мешает при усилении.

Оба раствора сохраняются долго и могут употребляться несколько раз. Негатив погружается в раствор I и оставляется там, пока поверхность его не сделается серой или, если требуется более значительное усиление, — белой. Ванну надо все время качать, так как иначе на негативе могут образоваться пятна (большею частью мраморообразной структуры).

Затем негатив хорошо обмывается и кладется в раствор II. Здесь он быстро чернеет. Как только весь негатив (насквозь) почернеет, его тотчас же вынимают, так как от более долгого действия раствора II сила негатива снова уменьшается, тщательно промывают и сушат.

Переусиленные негативы можно ослабить, погружая их в раствор гипосульфита (1 : 20); после этого негатив снова промывается.

Вместо раствора сернистокислого натрия для чернения негатива, усиленного сулемой, можно пользоваться также разведенным аммиаком (10 *см*^{3} аммиака на 100 *см*^{3} воды). В этом случае после обработки негатива сулемой его надо основательно промыть (по крайней мере в течение четверти часа), иначе в желатинном слое негатива образуется белый осадок.

После чернения аммиаком негатив промывают несколько минут, пока не исчезнет его характерный запах. Усиление

при чернении аммиаком гораздо интенсивнее, чем при употреблении сернистокислого натрия, но имеет тот недостаток, что негативы, обработанные им, с течением времени на свету бледнеют, тогда как негативы, черненые сернистокислым натрием, гораздо прочнее.

Если негативы, усиленные сулемою и черненые сернистокислым натрием, оказываются все-таки недостаточно сильными, то можно их еще раз усилить сулемою и чернить аммиаком, таким образом можно получить значительное усиление.

б) Урановый усилитель кроет сильнее и обладает большей способностью «вызывать» детали в тенях при недодержке, не усиливая при этом чрезмерно светов. Он составляется так:

I.	Воды	100 *см*^{3}
	Урана азотнокислого	1 *г*
II.	Воды	100 *см*^{3}
	Красной кровяной соли	1 *г*

Для употребления смешивают в следующем порядке:

Раствора I	50 *см*^{3}
Уксусной кислоты	10 »
Раствора II	50 »

Смешанный усилитель, если его держать в темноте или в бутылке темного цвета, сохраняется долго и может быть употребляем вновь. Тем не менее надо заметить, что после многократного употребления он действует слабее.

Предназначенный к усилению хорошо промытый негатив кладется мокрым в профильтрованный раствор усилителя. Ванну с раствором надо все время покачивать, иначе появятся пятна. Негатив скоро принимает густой коричневый, а при более долгом усилении — красно-коричневый цвет. Продолжать усиление слишком долго нельзя, негатив часто бывает уже достаточно усилен, когда показывается легкий коричневый тон.

После этого следует промывка. Вода сначала не принимается пластинкой под влиянием содержащейся в усилителе

уксусной кислоты; промывка должна продолжаться до тех пор, пока вода не станет приниматься совершенно равномерно. Долгая промывка снова ослабляет негатив. При промывке пластинку надо постоянно передвигать под струею воды, иначе те места пластинки, на которые струя падает дольше, будут светлее других.

Урановый усилитель, состоящий только из одного раствора, удобнее вышеприведенного усилителя с сулемою. Правильное суждение о степени усиления требует много опыта, и если этот процесс не производится с тщательнейшею чистотой, то легко могут явиться недостатки (пятна, неудачная окраска и т. д.), которые без повреждения негатива непоправимы. Все-таки урановый усилитель необходим в том случае, когда дело идет о возможно большем усилении очень слабых и вялых негативов.

При усилении ураном иногда появляется очень досадный недостаток — именно, круглые, величиною с булавочную головку, светлосиние точки. Если уже наблюдались случаи появления этих точек, то для избежания их надо положить негатив минуты на три в раствор щавелевой кислоты (2 : 100), потом хорошенько отполоснуть и только тогда подвергать усилению. Кроме того, этот недостаток будет едва заметен, если пластинки подвергаются усилению тотчас же после проявления, фиксирования и, конечно, хорошей промывки.

Кроме *а* и *б* в продаже имеется много различных хороших препаратов для усиления негативов. О них можно справиться в магазинах, торгующих фотографическими принадлежностями.

Частичное ослабление и усиление. Если должны быть ослаблены только отдельные места негатива, например, если на ландшафте передний план слишком слаб, а небо слишком темно или окна комнаты слишком покрыты, то поступают следующим образом: чистую тряпочку или кусочек замши намачивают алкоголем и им протирают, кругообразными движениями, подлежащие ослаблению места на совершенно сухом негативе.

Для частичного усиления подходит урановый усилитель: сначала усиливают весь негатив, хорошо промывают и удаляют пропускной бумагой всю воду с поверхности пластинки, так что только желатинный слой остается еще сырым. Потом посредством мягкой кисти смазывают слишком сильные места разведенным аммиаком (1 $см^3$ аммиака на 20 $см^3$ воды). Тотчас же на этих местах усиление совершенно пропадает. После такого местного ослабления негатив снова хорошо промывают.

Очень удобно и без вреда для негатива — частичное окрашивание желтыми или красными анилиновыми красками, которые легко удаляются из слоя посредством промывания. Для этой цели употребляют лучше всего красную анилиновую краску под названием *Neucoccin* (фирмы «Агфа»), из которой составляют три или четыре раствора различной концентрации от светлорозовой до темнокрасной окраски. Эту краску наносят на сухой слой негатива при помощи кисточки. Если негатив окрашен слишком сильно или неправильно, то краску можно частично или совершенно удалить промыванием водою.

Лакирование. Лакирование негативов не обязательно; оно нужно в тех случаях, когда предполагается ретуширование негатива или приготовление большого количества отпечатков. Для этого пользуются имеющимся в продаже лаком для сухих пластинок.

Существуют лаки, требующие предварительного нагревания негатива, и лаки, которые кроют без нагревания. Лакирование с нагреванием производится следующим образом: совершенно сухой негатив обмахивается от пыли и равномерно нагревается над пламенем спиртовой или газовой горелки. Нужно следить, чтобы нагревание было равномерное, в противном случае стекло может лопнуть; не следует нагревать его сильнее, чем может вынести рука без всякой боли. Нагретую пластинку берут за угол и, держа горизонтально, как показано на рис. 198, наливают на середину ее некоторое количество тщательно профильтрованного лака; наклоняют пластинку так, чтобы жидкость сперва стекала к углу *b*, потом к углам *a* и *c* и, наконец, к углу *d*. После этого излишек лака сливают опять в бутылку, а пластинку приводят постепенно, при постоянном покачивании, в вертикальное положение; лак во время стекания с пластинки быстро испаряется; поэтому пластинку надо все время покачивать, иначе могут образоваться потеки и полосы. Затем снова осторожно подогревают, пока не высохнет лак. Лакированный негатив до дальнейшего употребления должен постоять несколько часов, чтобы лак достаточно затвердел.

Негативы, лакированные слишком холодными, принимают молочный цвет, лакированные слишком горячими — легко покрываются полосами.

Стекающий с пластинок лак, разведенный в случае надобности алкоголем и профильтрованный, может употребляться снова. Бутылка с лаком должна быть сейчас же закрыта пробкою (начинающие часто об этом забывают!), иначе алкоголь скоро испаряется.

От теплоты рук при холодном лакировании или обливании коллодием угол пластинки *c* засыхает быстро; поэтому советуем подкладывать под этот угол кусочки картона (на рис. 198 отмечено пунктиром); он предохранит пластинку от тепла рук.

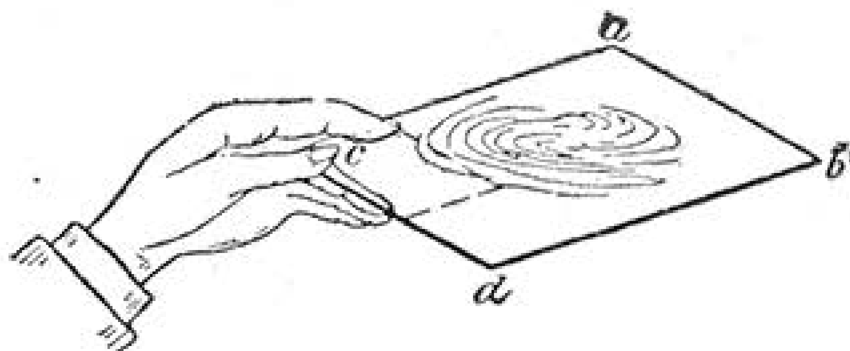


Рис. 198. Наливание лака на пластинку

Более стойкий, твердый и равномерный слой, нежели у вышеупомянутых лаков с нагреванием, дает з а п о н о в ы й л а к. Он принадлежит к «холодным лакам», так что для него нагрева пластинки не требуется. Запоновый лак можно найти готовым в продаже, но можно приготовить его и самому. Составляют следующий раствор:

Коллоксилина	10 *г*
Амила уксуснокислого	500 *см*³

Раствору дают (приблизительно с неделю) отстояться и потом сливают светлый раствор с осадка. Для негативов, которые должны быть ретушированы карандашом, запоновый лак не годится, так как он с трудом принимает ретушь

Приводим здесь еще рецепт холодного лака:

Сандарака	100 *г*
Бензола	400 *см*³
Ацетона	400 »
Чистого алкоголя	200 »

Раствор должен быть профильтрован.

Негативы, предназначаемые для увеличения, лакировать не следует, потому что каждая пылинка, попавшая вместе с лаком на пластинку, тоже увеличивалась бы.

С н и м а н и е л а к и р о в к и. Если требуется уже лакированный негатив усилить или ослабить, то прежде нужно удалить слой лака. Для этой цели негатив кладут в раствор 2 *г* едкого кали в 100 *см*³ алкоголя. Слой лака тотчас же делается молочным и легко стирается пальцами. После этого пластинку промывают до тех пор, пока вода не станет приниматься всюду равномерно. Эта операция совершенно безопасна, и потому нет оснований бояться порчи негатива.

Покрытые запоновым лаком негативы для удаления слоя лака сначала кладут в уксуснокислый амил, а потом — в алкоголь.

Ретушь негативов. В готовом виде часто встречаются маленькие пятна, прозрачные точки и т. д., корые частью надо отнести к недостаткам самих пластинок, частью к невнимательности при различных фотографических операциях. Эти пятна должны быть по возможности удалены ретушью в негативе, иначе они повторятся на всех копиях.

Ретушь может производиться как на нелакированном, так и на лакированном негативах. В последнем случае хорошо дать негативу постоять некоторое время после лакировки, чтобы лак совершенно затвердел.

Для ретуши негативов служит специальный ретуширо-

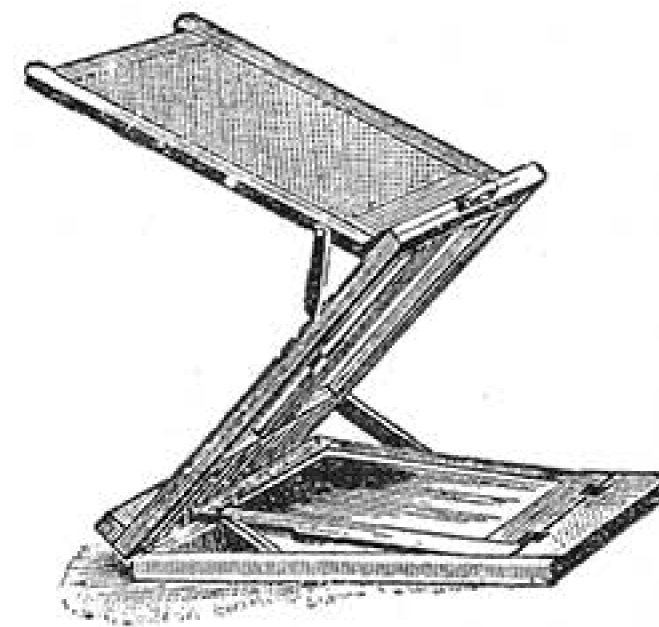


Рис. 199. Ретушировальный станок.

вальный станок (рис. 199), который можно купить в любом фотографическом магазине. Негатив ставится на этот станок и посредством приспособленного к станку отражательного зеркала освещается так, что его можно удобно рассматривать на просвет, тогда как приделанная сверху к станку ширмочка удерживает мешающий верхний свет.

Маленькие или большие белые **точки**, или **дырочки**, в слое негатива заполняются помощью очень тонкой острой кисточки черной краской (китайской тушью), смешанной, чтобы последняя лучше держалась, с гумми-арабиком или яичным белком.

Негативы, которые частично копируются слишком темно, например, видовые снимки и снимки картин, у которых передний план оказывается уже слишком сильно перекопированным, тогда как задний план еще не получил достаточной силы, обрабатывают описанным на стр. 199 способом или обливают с обратной стороны без подогревания (так же, как показано на стр. 200) имеющимся в продаже **матовым лаком**; когда он высохнет, соскребают его настолько, чтобы были покрыты только слишком темно копирующиеся места. Для изготовления матового лака служит следующий рецепт:

Эфира	190 *см*³
Сандарака	18 *г*
Гумми-мастики	4 »

Когда все растворится, прибавляют 50 *см*³ бензола (не бензина). Прибавка 10—40 капель спирта способствует образованию более мелкого и равномерного слоя. Если эфир совершенно безводный, то зерна не получается. В таком случае нужно осторожно (по каплям) прибавлять воду.

Если лак дает недостаточно матовый слой — значит он содержит слишком мало бензола; если же слой оказывается слишком зернистым, то в нем слишком много бензола. Перед употреблением раствор профильтровывают. Можно также окрасить лак некоторым количеством фуксина; он кроет тогда сильнее. Сгустившийся матовый лак надо разбавить эфиром.

Неровности на негативе так же, как и веснушки и слишком сильно передавшиеся морщины в портретах, выравниваются карандашом. На лакированных негативах то место,

которое подлежит ретуши, натирают **матолеином**, так как лак не принимает карандаша или принимает с большим трудом.

Этот матолеин покупают готовым или составляют по следующему рецепту:

Гумми-даммара	10 *г*
Канифоли	5 »
Скипидара французского	50 *см*³

Если раствор слишком густ, то прибавляют скипидара, если он слишком жидок, что часто бывает у покупного матолеина, то бутылку с ним оставляют на некоторое время открытой — дают скипидару испаряться. Раствор наносится на нужное место негатива посредством кончика пальца или специально предназначенной для этого тонкой полотняной тряпочкой и разравнивается кругообразным движением до полного высыхания. Надо стараться наносить раствора как можно меньше, иначе равномерное втирание матолеина затруднительно: к густо натертым местам прилипает грязь, может пристать и копировальная бумага. Если желают удалить ретушь, то ретушированные места негатива осторожно протирают скипидаром.

Тоненькими карандашными точками, наставленными плотно друг к другу, можно заделать полосы на небе, веснушки и другие пятнышки, можно смягчить морщины и т. п.; ретушь портретных негативов требует большого навыка и едва ли может быть усвоена самоучкой. Фотографам-любителям придется поэтому ограничиться удалением маленьких пятен, а более серьезную ретушь поручать ретушерам-специалистам.

Готовые для печатания, после ретуши, негативы должны тщательно охраняться от повреждений слоя. Лучше всего их хранить в коробках, служивших для упаковки пластинок, прокладывая между ними листок белой бумаги, пропускной или писчей, но отнюдь не газетной.

Ошибки и неудачи в негативном процессе и средства к их устранению.

Недостатки, не упомянутые на странице 192, перечисляются ниже:

1. Пластинка «**вуалируется**», т.-е. покрывается при проявлении сероватым налетом (**серая вуаль**),

придающим всему негативу вялый монотонный вид.

Причины: *а*) Пластинка передержана. В этом случае при проявлении изображение появляется очень скоро и также скоро исчезает под общей вуалью (см. рис. 188).

Средства предохранения: прибавка раствора бромистого калия к проявителю или употребление старого проявителя.

б) На пластинку попал посторонний свет. В этом случае вуаль показывается раньше появления изображения и покрывает также и не подвергнувшиеся действию света части пластинки.

Надо исследовать камеру, кассеты и пр. в отношении их светонепроницаемости (причиною общей вуали могут быть дырочки в мехе камеры или в объективной доске).

в) Проявитель слишком силен — содержит слишком много щелочи — или слишком мало бромистого калия, или слишком тепел.

Средства: в этом случае помогает разбавление, употребление меньшего количества щелочи, охлаждение или прибавка бромистого калия.

г) Свет фонаря темной комнаты слишком светел или красные стекла пропускают вредный свет (см. стр. 117).

Средства предохранения: надо проявлять, особенно ортохроматические пластинки, в закрытой ванне и без надобности не выставлять их подолгу на свет фонаря.

д) Пластинки слишком стары или изготовлены из эмульсии, склонной к вуалированию, или же они

лежали слишком долго в деревянных кассетах. (Слишком старые пластинки или лежавшие в сырых помещениях дают вуаль, усиливающуюся к краям.)

Средства: надо прибавлять к проявителю больше бромистого калия.

Завуалированные негативы можно часто улучшить, если после фиксирования обработать их сначала фармеровским ослабителем (см. стр. 193), пока вуаль не исчезнет совершенно, и тогда, после хорошей промывки, усилить до требуемой густоты.

2. Пластинка затянута желтоватой окраской (желтой вуалью). Вызывается она или долгим проявлением, или проявителем, составленным с испорченными химическими продуктами, особенно с испорченным сернистокислым натрием, или загрязнением проявителя гипосульфитом, или старым, сильно окрашенным проявителем, недостаточной промывкой перед фиксированием, или, наконец, слишком старым фиксажем.

Средства: надо употреблять описанный на стр. 189 кислый фиксаж или положить отфиксированный и хорошо промытый негатив на 5 минут в раствор из 1 *г* марганцевокислого калия в 1 000 *см*³ воды (надо остерегаться, чтобы нерастворившиеся части не попали на слой!), затем ополоснуть и опустить в 10 % раствор сернистокислого натрия или кислого сернистокислого натрия. После этого следует тщательная промывка.

3. На пластинке заметна, при рассматривании на просвет или с поверхности, разноцветная вуаль (дихроичная вуаль). Цвета бывают различны, смотря по причинам их возникновения; при рас-

сматривании на просвет мы замечаем красноватую, оранжевую или фиолетовую окраску, а при осматривании негатива сверху — зеленую, синюю или желтовато-зеленую, или на поверхности негатива появляется вуаль с металлическим отблеском; часто кажется, будто негатив не отфиксирован. Такая вуаль происходит тогда, когда в растворы некоторых проявителей попадает гипосульфит, или когда раствор проявителя попал в фиксажную ванну (обыкновенную, не кислую), иногда при долгом проявлении недодержанных пластинок или при слишком большом содержании бромистого калия.

Средства предохранения: никогда не следует одну и ту же руку опускать в фиксаж и в проявитель; при вынимании негатива для осматривания из фиксажной ванны нельзя капать гипосульфитом в другие растворы и ванны. Для уничтожения дихроичной вуали служит ванна из марганцевокислого калия, описанная под пунктом 2.

4. На пластинке заметны, при рассматривании ее на прозрачность или с поверхности, желтые, зеленые или серебристые пятна; вызываются они теми же причинами, как и вуаль, описанная под пунктами 2 и 3, с тою лишь разницей, что пластинка завуалирована не целиком, а местами; желтые, на просвет темные пятна вызываются иногда частицами бромистого серебра, нерастворенными фиксажем.

Способы предупреждения и устранения пятен те же, что указаны под пунктами 2 и 3, а также основательное фиксирование при покачивании ванны, препятствующее образованию воздушных пузырьков и осаждению грязи на слое пластинок.

5. Черные или белые отпечатки пальцев происходят от неосторожного прикосновения нечистыми пальцами к слою сухих пластинок.

6. На негативе появляются белые или черные точки, пятна или полосы. Белые прозрачные точки вызываются пылью, которую не смахнули со слоя перед вкладыванием пластинок в кассеты. Маленькие круглые белые пятна появляются при проявлении, если воздушные пузырьки осаждаются на пластинке и тем не дают доступа проявителю. Надо покачивать ванну, особенно в начале проявления. Причиной светлых и темных точек могут быть и недостатки фабрикации. Полосы в виде неравномерных волнистых линий и резко очерченных пятен возникают в том случае, если пластинка при обливании проявителем не покрылась им сразу. Мраморовидная структура образуется на негативах, если при проявлении или усилении не покачивают ванночку.

Надо брать побольше проявителя и качать ванну во время проявления или класть пластинку предварительно на короткое время в воду.

7. Негативное изображение частью или целиком обращается в позитивное изображение. В большинстве случаев причиною бывает сильная недодержка и слишком долгое проявление при чрезмерном освещении фонаря темной комнаты. Или же вообще пластинка во время проявления долгое время подвергалась действию вредного света. Обращение (обыкновенно частичное) происходит также от очень сильной передержки. Причиною обращения также

может быть свет, попавший на пластинку еще перед съемкою.

8. Отставание слоя. Главнейший недостаток желатинных пластинок состоит в образовании складок и отставании желатинного слоя. Если это случается на краях, то получаются складки, если это происходит в середине, то появляются вздутия или пузыри. Это случается редко при проявлении, чаще в фиксаже, еще чаще при промывке.—Причины: а) недостатки фабрикации пластинок; б) употребление сильно щелочного проявителя; в) употребление слишком концентрированного или слишком старого фиксажа; г) слишком теплые проявительные или фиксажные растворы.

Средства предохранения: после проявления надо положить пластинку на несколько минут в 5% раствор квасцов или надо фиксировать пластинки в описанном на стр. 202 фиксаже с квасцами. Полезно летом охлаждать растворы проявителя и фиксажа.

9. При сушке негатив делается пятнистым; на нем заметны светлые и темные пятна, большею частью резко ограниченные. Причины: неравномерная сушка — сначала медленная, затем очень быстрая. Это бывает, например, когда пластинки стоят на козелках очень близко друг к другу и полувысохшие досушиваются нагреванием или спиртом. Иногда появляются кругловатые пятна или углубления в виде точек, это или следы насекомых — мух и т. п. или колоний бактерий. Последнее чаще бывает летом

Надо скорее сушить.

10. Негатив покрывается кристаллами, подобно замерзшим оконным стеклам. — Причина: кристаллизация гипосульфита вследствие недостаточной промывки.

Негатив при просушке алкоголем (см. стр. 191) делается мутным. — Причина: недостаточная промывка негатива после фиксажа.

Средство, иногда помогающее: новая основательная промывка негатива.

11. Негатив при лакировке принимает молочный цвет. — Причины: а) пластинка была недостаточно просушена, б) она была слишком мало подогрета (см. стр. 200).

Средство: снятие лакировки (см. стр. 201).

12. Негатив при усилении или ослаблении становится неравномерно сильным. — Причина: негатив не был совершенно сухим. Негативы, которые нужно усилить или ослабить, должны быть или совершенно сухими или совсем мокрыми. Причиною может быть также и слишком сильный ослабитель.

13. Негативы при долгом хранении желтеют или темнеют. — Причина: недостаточное фиксирование или употребление слишком старого фиксажа.

Исправить нельзя.

14. Коричневые пятна появляются на негативе при копировании, если серебря-

ная бумага была сыра, благодаря чему азотнокислое серебро от нее переходит в слой негатива и под влиянием света темнеет.

Средство: для лакированных негативов — снятие лакировки. С нелакированных негативов удаление пятен затруднительно. Если пристает целлоидинная бумага, то иногда помогает погружение негатива в алкоголь с прибавкой небольшого количества эфира. Для устранения серебряных пятен негатив кладется в ванну из марганцевокислого калия, описанную на стр. 205.

XIV.

ЦВЕТНАЯ ФОТОГРАФИЯ.

Стремление получить фотографическим путем изображение природы в натуральных цветах так же старо, как и сама фотография, и только в последние годы разработаны способы, получившие значение и для практики.

В принципе способы воспроизведения цветных фотографий делятся на две группы: прямые и непрямые. Первый имеет целью получить изображение в натуральных цветах одной съемкой на светочувствительном слое. К ним причисляются так называемый способ выцветания и способ Липпмана. Последний из них заинтересовал было довольно широкие круги, а специалисты усердно занялись производством опытов. Правда некоторые успехи в этом деле были сделаны, но все-таки этот способ не разработан настолько, чтобы иметь какое-нибудь значение для практики. Способ выцветания получил распространение благодаря появлению бумаги «Утоколор», предназначенной для копирования цветных диапозитивов, в том числе и автохромов.

Непрямые способы цветной фотографии основываются на принципе, согласно которому все цвета

природы можно передать комбинацией трех основных цветов — желтого, красного и синего. Эти способы также делятся на две группы. В первом случае цветные изображения получаются однократной съемкой, на одной пластинке, при чем готовые снимки рассматриваются как обыкновенные диапозитивы («Автохром» — братьев Люмьера, «Омниколор» — Жугла, «Диоптихром» — Дюфэ и в последнее время цветная пластинка «Агфа»). Во втором требуются три отдельных снимка, которые и служат исходной точкой для приготовления цветных отпечатков. Оба эти способа, несмотря на их внешнее несходство, основаны на принципе трехцветной фотографии.

В последнее десятилетие разработаны различные способы трехцветной фотографии, но недостаток места не позволяет нам входить здесь в подробности каждого отдельного процесса; поэтому мы ограничимся лишь общим схематическим очерком трехцветного процесса и описанием важнейших приемов работы с пластинками «Автохром» и «Агфа».

Первые трехцветные отпечатки (с трех негативов) были получены в 1869 году Ducos du Hauron'ом. Отпечатки эти были несовершенны, и способ не мог приобрести значения до изобретения ортохроматических пластинок.

Прежде всего, как уже упоминалось, надо разложить помощью светофильтров сложные цвета на три основных: красный, желтый и синий. С одного и того же предмета делаются три снимка. При съемке с зеленым светофильтром на пластинку действуют все лучи, исключая красных, поглощаемых светофильтром. В результате получается негатив, на который красные части оргинала не оказывали действия, вследствие чего они и являются на негативе прозрачными. Поэтому копируются только те места, которые в оригинале содержали красный цвет.

Таким же образом получается с фиолетовым светофильтром негатив для желтой части изображения, с оранжевым светофильтром — негатив для синей части. Теперь, если мы

представим себе копии, воспроизведенные с трех негативов в красном, желтом и синем цветах на тонких пленках и наложенные друг на друга точно по контурам, то получим отпечаток в натуральных цветах.

Для получения наибольшей иллюзии действительности с трех негативов приготовляются диапозитивы, соединяются с соответствующими светофильтрами и помощью особых фонарей с тремя объективами совмещаются на экране. Для приготовления отпечатков на бумаге существуют различные способы: пинатипия, пигментный процесс и др.

Снимки можно делать любой стативной камерой, к которой только можно прикрепить рамку для светофильтров и употреблять подходящие кассеты. Подвижная рамка держит три светофильтра. Все три снимка делаются поочередно на одной и той же постепенно передвигающейся пластинке. Само собою разумеется, окраски светофильтров должны быть в строго определенных отношениях к употребляемым ортохроматическим пластинкам.

Эти три негатива проявляются обычным способом, надо только стараться получать чистые, нежные, хорошо выработанные негативы.

Технические трудности, представляемые трехцветным способом, заключаются главным образом в согласовании светофильтров, в качестве ортохроматических пластинок, в правильном определении продолжительности трех экспозиций, а также в согласовании силы цветных тонов отдельных частичных позитивов.

Процесс „Автохром" и „Агфа". При способе «Автохром», разработанном бр. Люмьер, не требуется трех отдельных снимков. Для съемки берется пластинка с нанесенным на нее трехцветным слоем — светофильтром. Пластинка покрыта панхроматической эмульсией, под которой находится светофильтр, состоящий из слоя плотно лежащих друг с другом, окрашенных в оранжевый, зеленый и фиолетовый цвета микроскопически маленьких крахмальных зернышек. Эти зернышки расположены так, что между ними остаются промежутки; последние заполняются мелкой угольной пылью, затем весь слой покрывают особым водоупорным лаком и, для уменьшения промежутков между зернышками, расплющивают при помощи пресса; приготовленный так слой покрывается ортохрома-

тической эмульсией. Цветные крахмальные зернышки настолько малы, что пластинка, размером 13 × 18 *см* содержит их около 140 миллионов. Рис. 200 представляет нам этот светофильтр в сильно увеличенном виде.

Цветные пластинки «А г ф а» изготовляются таким образом, что на стекло наносятся не крахмальные зернышки, как на автохромных пластинках, а окрашенные в основные три цвета зернышки гуммиарабика. Зерна пластинок кажутся

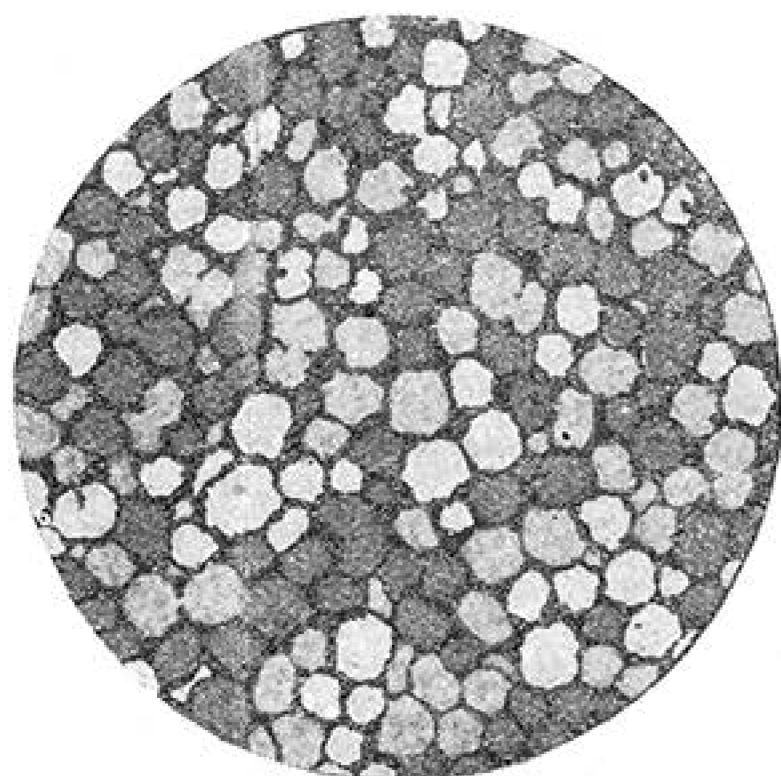


Рис. 200. Светофильтр автохромной пластинки в сильно увеличенном виде.

крупнее, чем таковые на автохромных пластинках, но фактически это не так. Они кажутся крупнее от того, что края зернышка большею частью прикрывают края соседних зернышек. Разница между этими двумя пластинками состоит еще в том, что на автохромных пластинках промежутки между зернышками заполнены мелкой угольной пылью, на пластинках же «Агфа» окрашенные зернышки нанесены так, что они сплошь покрывают стеклянную пластинку.

Обработка пластинок «Агфа» почти ничем не отличается от обработки пластинок «Автохром».

Пластинка вставляется в кассету стеклянной стороной к объективу, так что световые лучи прежде чем попасть на эмульсионный слой должны пройти через светофильтр. Если, например, на какое-нибудь место эмульсионного слоя попадают зеленые лучи, то в этом месте они окажут влияние только на те части эмульсии, которые лежат под зелеными зернами, и они-то при последующем проявлении и почернеют; также соответственно происходит и влияние других цветов снимаемого изображения. Проявленная пластинка дает черный негатив, на котором под отдельными черными частицами серебра находятся частицы светофильтра того цвета, который подействовал на это место. Если мы теперь обращаем негативное изображение, растворив почерневшее серебро, т.-е. удалив черноту, под которой скрываются правильные цвета, и сделав черными посредством вторичного проявления светлые места прежнего негативного изображения, то получим цветное позитивное изображение на стекле.

В виду того, что до сих пор не удалось изготовить эмульсии, одинаково чувствительной ко всем цветам, то при съемке на пластинках «Автохром» и «Агфа» приходится пользоваться еще желтым светофильтром, специально для них изготовленным. Этот светофильтр удобнее всего помещать впереди объектива. Съемка производится обыкновенными камерами и кассетами; дешевые камеры, снабженные большею частью металлическими тонкими кассетами, для автохромной съемки непригодны, так как кассеты очень тонки, автохромные же пластинки делаются на толстом стекле, да еще вставляются в кассеты вместе с подкладным картоном.

Вследствие того, что пластинка вставляется в кассету чувствительным слоем внутрь, а стеклянной стороной к объективу, то при камерах, в которых наводка на фокус производится по матовому стеклу, последнее приходится перевернуть, т.-е. поместить его матовой стороной наружу. Для того, чтобы можно было пользоваться им для съемок на обыкновенных и цветных пластинках, еще проще разрезать матовое стекло на две части и вставить одну часть матовой, а другую стеклянной стороной к объективу. Если в кассетах имеются пружины, то их надо ослабить так, чтобы они не слишком сильно давили на слой пластинки. Во избежание царапин чувствительный слой покрывается листиком картона, прилагаемого к каждой коробке с пластинками.

Световые лучи, идущие в камеру через объектив с желтым светофильтром, прежде чем подействовать на чувствительный слой пластинки, должны пройти через цветную сетку-светофильтр, вследствие чего действие их значительно уменьшается, и время экспозиции должно быть увеличено. Пластинки «Автохром» требуют выдержки приблизительно в 60 раз большей, чем пластинки Люмьера с синим этикетом. Например, летом, среди дня, снимая освещенный солнцем пейзаж при *F*:8, нам приходилось делать экспозицию около 3 секунд. Точное определение времени экспозиции требует большого опыта и навыка.

Проявление. Для проявления автохромных пластинок братьями Люмьер рекомендуется дающее хорошие результаты особое проявляющее вещество под названием «метохинон» — соединение метола с гидрохиноном. Ниже мы приводим рецепт для составления такого проявителя, здесь же считаем нужным настоятельно советовать хорошенько ознакомиться с наставлениями, прилагаемыми к каждой коробке пластинок.

Способы обработки пластинок «Автохром» в настоящее время значительно упрощены. Излишняя осторожность, рекомендуемая многими относительно освещения темной комнаты и проявления в абсолютной темноте, устранена совершенно. Следить за ходом проявления можно при обыкновенном красном свете. Некоторая осторожность требуется только в начале проявления. Кроме упомянутого метохинона можно пользоваться и другими проявителями. Мы нашли, что для проявления цветных пластинок, при известной опытности, пригоден любой проявитель, особенно тот, которым мы привыкли проявлять обыкновенные пластинки. Начинающим все-таки рекомендуем первое время придерживаться указаний, данных самими фабрикантами. Самым популярным проявителем является метохинон, составленный по следующему рецепту:

А.	Воды дистиллированной	1000 *см*³
	Метохинона	15 *г*
	Сернистокисл. натрия, безводн. . .	100 »
	Бромистого калия	6 »
	Аммиака 22° по Боме (удельн. вес=0,923)	32 *см*³

Для проявления пластинки размера 13×18 *см* берут:

Концентрированн. проявителя *А* . . .	20 *см*³
Воды	80 »

Важнейшее условие при работе на пластинках «Автохром» то, что с в е т т е м н о й к о м н а т ы д о л ж е н б ы т ь в с е г д а о д и н а к о в ы м; постоянно меняющийся дневной свет для освещения темной комнаты не годится. Если в путешествии приходится работать при необычных условиях освещения, то сначала надо привыкнуть к нему; во всяком случае освещение не должно быть слишком темным, так как этим чрезвычайно затрудняется оценка негатива. При достаточной осторожности пластинка не вуалирует. Кроме того, пластинка, опущенная в проявитель, до известной степени теряет свою свето-цветочувствительность, как это наблюдается и при работе на ортохроматических пластинках; конечно, прямому действию света темной комнаты пластинку подвергать не следует.

Освещение темной комнаты устраивают так, что часть стола для проявления находится в тени; здесь пластинку вынимают из кассеты и кладут для проявления в ванну. После обливания проявителем ванну с пластинкою тотчас же ставят в тень, закрывая ее лучше всего картонною крышкою (рис. 152). По истечении минуты пластинку можно осматривать при красном свете без риска завуалировать ее; конечно, подолгу держать на свету не следует. Изображение появляется точно так же, как и на обыкновенной пластинке. При небольшой передержке пластинка бывает проявлена приблизительно через 2 минуты, при нормальной экспозиции в среднем через $2^1/_2$ минуты, а при недодержке через 3—5 минут. При недодержках проявитель усиливают прибавкой концентрированного раствора его и увеличивают продолжительность проявления; все же проявлять слишком долго нельзя, да это и не имеет смысла, так как при известной степени недодержки пластинку спасти уже нельзя: цвета остаются тусклыми, весь снимок большею частью затягивается общей красноватой окраской, тени получаются без деталей и коричневатого цвета. При передержках можно проявлять раствором, уже бывшим в употреблении, с прибавкою бромистого калия.

О правильности экспозиции легко судить при рассматривании пластинки в отраженном свете. Если на пластинке, лежащей в проявителе в течение $1^1/_2$—2 минут, не появляются подробности в полутонах и отчасти тенях, то она недодержана; если же в течение второй минуты на пластинке появится достаточно подробностей, то ее надо считать экспонированною правильно, и проявление в таком случае оканчивается в $2^1/_2$ минуты. Если изображение показывается быстро и сразу начинает темнеть, то пластинка была передержана, или же на нее попал посторонний свет.

Лица, которым не приходилось заниматься проявлением автохромных пластинок, ошибочно думают, что при них нельзя следить за степенью проявления на просвет; при достаточном свете на пластинке видны ясно все подробности. Проявление продолжается до тех пор, пока света не примут достаточной силы; они должны быть покрыты так же, как и в обыкновенном негативе. Вскоре затем наступает момент, когда начинает казаться, что пластинка делается прозрачнее, сила в полутонах почти пропадает, ослабевают и света; тогда нужно прекращать проявление.

Обращение негативного изображения в позитивное. Раствор для обращения негативного изображения в позитивное составляется так:

Б.	Воды	1 000 *см³*
	Марганцевокислого калия	2 *г*
	Серной кислоты	10 *см³*

или

В.	Воды	500 *см³*
	Двухромовокислого калия	2 *г*
	Серной кислоты	4 *см³*

Вынув пластинку из проявителя, ее ополаскивают недолго в проточной воде, затем кладут в обращающий раствор *Б* или *В* (предпочтительнее *В*) и выносят кювету на дневной свет. Пластинка, бывшая непрозрачною, осветляется, и краски становятся все более и более видными на просвет. Кислый раствор двухромовокислого калия растворяет только восстановленное серебро и оставляет без изменения серебро, не подвергшееся действию света. Растворение должно продолжаться 3—4 минуты. Окончание растворения можно узнать по тому, что изображение делается ясным, белые места совершенно прозрачными, краски же хорошо видимыми на просвет.

Необходимо следить за тем, чтобы растворение восстановленного серебра было полным, так как малейший след нерастворенного серебра в негативном изображении даст во время последующего проявления черные пятна и полосы. По окончании процесса обращения пластинка вынимается и промывается в проточной воде приблизительно в течение $^1/_2$ минуты.

Второе проявление. Затем пластинка проявляется на полном свету в проявителе, который служил для первого проявления (он сохраняется в кювете без особых предосторожностей).

Необходимо, чтобы во все время этого проявления изображение подвергалось действию насколько возможно сильного дневного света; этим обеспечивается полное восстановление серебра, в противном случае изображение не получит достаточной силы.

По окончании второго проявления пластинку вынимают из проявителя и промывают в проточной воде 3—4 минуты.

Сушка и лакирование. После промывки пластинку тотчас же ставят на стойку для сушки негативов и высушивают ее как можно скорее, для чего необходимо помещение с достаточной вентиляцией при температуре от 20 до 25° С.

Лакирование. После совершенной просушки пластинку лакируют, пользуясь для этого следующим составом:

Бензола	100 *г*
Гумми-даммары	20 »

Лакировку производят холодным способом, наливая лак на поверхность пластинки, как это делается обыкновенно.

Лакирование имеет целью увеличить прозрачность снимка и в то же время обеспечить его сохраняемость. Следует остерегаться употреблять какой-нибудь другой лак, так как он может разрушить все краски.

Усиление. Если вследствие недодержки изображение получается слишком прозрачным, а краскам недостает силы, то это можно улучшить усилением после второго проявления. Самый простой способ усиления — раствор сулемы, как он практикуется при усилении обыкновенных пластинок (см. стр. 192). Другой способ усиления предлагают бр. Люмьер: сухую пластинку ополаскивают водой и для уничтожения остатков проявителя опускают на 10—15 секунд в окисляющий раствор следующего состава:

Г. Воды . . . . 1 000 *см*³
Раствора *Б* для обращения негативного изображения в позитивное (см. стр. 218) . . . . 20 »

Затем следует промывка в течение 15—20 секунд. Для усиления составляются два раствора:

Д. I. Воды дестиллированной . . . . 1 000 *см*³
Пирогалловой кислоты . . . . . 3 *г*
Лимонной кислоты . . . . 3 »

II. Воды дестиллированной . . . . 100 *см*³
Азотнокислого серебра . . . . . 5 *г*

Затем берут 100 *см*³ раствора I и 10 *см*³ раствора II, опускают в эту смесь пластинку и, осматривая ее время от времени на просвет, следят за увеличением густоты. Раствор постепенно желтеет и в конце концов мутнеет. Его нужно употреблять немедленно по приготовлении и вылить как только он помутнеет. Вообще усиление бывает достаточным еще до помутнения раствора, но если необходимо продолжать усиление, то наливают свежий раствор и процесс усиления продолжают. После помутнения первой ванны пластинку промывают, опускают на 10—15 секунд в окисляющий раствор *Г*, затем опять промывают и теперь только продолжают усиление.

Во время усиления может случиться, что белые места окрасятся в желтый цвет. Опасаться этого не следует, так как окраска исчезает при последующей обработке окисляющим нейтральным раствором марганцевокислого калия:

Воды . . . . 1000 *см*³.
Марганцевокислого калия . . . . . . 1 *г*

Раствору этому дают действовать в течение 30—60 секунд. Необходимо внимательно следить за тем, чтобы не перепутать нейтральный раствор с кислым.

После непродолжительной промывки пластинка фиксируется в течение 2 минут в следующем фиксаже:

Воды . . . . 1000 *см*³
Гипосульфита . . . . 150 *г*.
Двусернистокислого натрия . . . . . . 50 *см*³

Сила изображения в фиксаже изменяться не должна; если же изменение происходит, то второе проявление было недостаточным или производилось при недостаточно сильном свете.

Наконец, чтобы удалить из слоя гипосульфит, пластинку промывают в течение 4—5 минут в проточной воде.

После этого пластинку высушивают. Бывает, что после просушки светлые места на пластинке сохраняют желтоватую окраску; в этом случае нужно повторить обработку нейтральным марганцевокислым калием и снова фиксировать и промывать.

Ослабление. Если снимок слишком сильно покрыт, то иногда его можно исправить ослаблением, обработав в растворе:

Воды . . . . 1000 *см*³
Кислого раствора марганцевокислого калия (раствор *Б*, служащий для обращения негативов в позитивы) . 20—50 *см*³ [1])

Ослабление происходит очень быстро; по получении желаемого результата снимок немедленно промывают.

[1]) В зависимости от степени желаемого ослабления.

Способ „Jos-Pe“. Из трехцветных способов для изготовления цветных изображений на бумаге даем еще короткое описание нового способа «Jos-Pe», отличающегося от других способов тем, что при съемке требуется специальная камера, в которой три отдельных снимка получаются одновременно при помощи особого приспособления, состоящего из специального трехцветного анастигмата (Spezialdreifarbenanastigmat) $F:3$ и набора посеребренных зеркал. Время экспозиции, принимая во внимание рассеивание света и действие светофильтров, то же самое, что при обыкновенном объективе со светосилой 1:12. Цветочувствительные пластинки для самой съемки и необходимые для этого способа светофильтры выпускаются на рынок фирмой «Jos-Pe»—Farbenphoto g. m. b. H. в Гамбурге. Сущность этого способа состоит в том, что цветные изображения изготовляются на бумаге, а не на стекле, как в способе «Автохром». Для этой цели требуются три пластинки, из которых каждая в готовом виде состоит из желатинного рельефа, нанесенного на подкладке из стекла или целлюлоида. Рельеф, соответственно градациям изображения, состоит из слоя различной толщины желатина, нерастворимого в воде, и содержит, кроме того, еле заметное, служащее только для ориентировки серебряное изображение. При окрашивании такой пластинки в специальном красочном растворе она в своих толстых слоях (в тенях) впитывает в себя много краски, в тонких слоях (полутонах) — мало краски, в светах же, где желатин совершенно отсутствует, краска совсем не принимается пластинкой. Соответствующие количества краски затем при печатании переходят на бумагу.

Как же образуется этот желатинный рельеф?

В способе «Jso-Pe» использовано известное по способу Копмана свойство некоторых органических проявителей дубить желатинный слой более или менее сильно, пропорционально количеству восстановленного серебра. Для данной цели слой может содержать чрезвычайно мало серебра; вследствие этого освещенные места после проявления будут очень прозрачны и таким образом облегчат точное накладывание трех отдельных пластинок на бумагу. Кроме того, особыми мероприятиями (прибавка красящих веществ к эмульсии) достигнуто дубление желатина лишь в освещенных местах. Такую пластинку освещают теперь с обратной стороны за одним из трех негативов, и она проявляется в специальном дубящем желатин проявителе. Проявленная пластинка кладется в теплую воду, в которой растворяется незадубленный желатин. Таким образом мы получаем желатинный рельеф. Печатают так же, как в известном способе Пинатип, на так называемой «переводной бумаге», т.-е. на бумаге, которая покрыта слоем желатина. Бумага размачивается в воде, одна из пластинок окрашивается соответствующей краской, и затем бумага плотно прижимается к пластинке, и их оставляют вместе на несколько минут, чтобы вся краска перешла с пластинки на бумагу. Затем бумага снимается и ту же манипуляцию повторяют с двумя другими пластинками. Само собою разумеется, что при прижимании пластинок к бумаге требуется точное накладывание всех трех пластинок. Особых затруднений при этом не встречается; благодаря большой прозрачности пластинок накладывание при некотором опыте происходит очень легко. В конце концов готовый цветной отпечаток фиксируется еще в особой ванне.

Следовательно, при этом способе мы имеем дело с тремя манипуляциями. Во-первых, снимание в специальной камере и получение одновременно трех негативов, во-вторых, освещение за тремя негативами трех специально приготовленных желатинных пластинок и окрашивание полученного после проявления желатинного рельефа красящими растворами и, в-третьих, прижимание поочереди трех окрашенных пластинок к желатинной бумаге.

ПОЗИТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ

Для изготовления позитивного изображения лист светочувствительной бумаги выставляется на свет под негативом. Свет действует на бумагу через прозрачные места негатива и таким образом воспроизводит позитивное изображение (см. рис. 9 и 10).

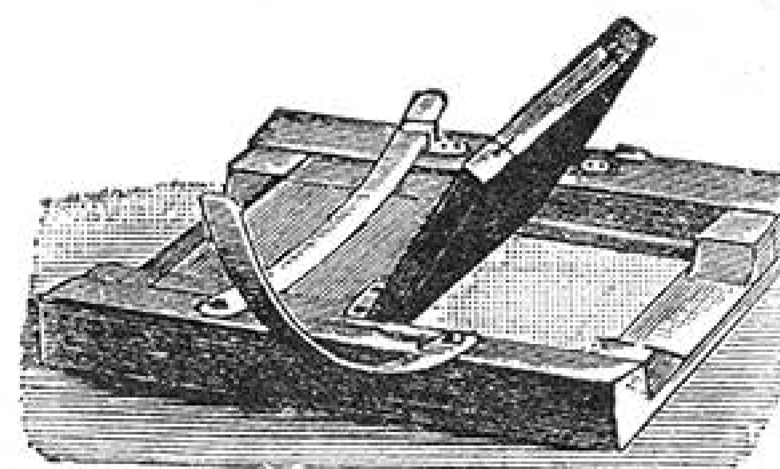


Рис. 201. Копировальная рамка, так называемая американская.

Во время процесса печатания негатив и бумага должны быть в возможно близком соприкосновении, иначе получится нерезкая копия. Для этой цели употребляются так называемые копировальные рамки.

Такая рамка, изображенная на рисунке 201, состоит из деревянной рамы с фальцем, в которую вкладывается крышка, разрезанная посредине и

снабженная петлями. Эта крышка крепко прижимается пружинами к фальцу.

Негатив кладется в рамку (слоевой стороной кверху), на него — светочувствительная бумага (слоевой стороной книзу), потом кладется обитая сукном (для равномерного распределения давления) крышка и прижимается пружинами.

Для пластинок большого размера употребляют рамки с зеркальным стеклом, так называемые ящичные (рис. 202). Надо наблюдать за тем, чтобы между негативом и стеклом не попали соринки или вообще какие-либо посторонние тела; в противном случае негатив может лопнуть. Перед печатанием стеклянная сторона негатива должна быть тщательно вычищена.

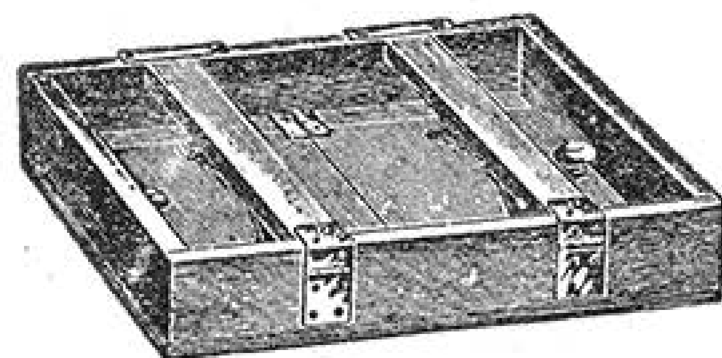


Рис. 202. Ящичная копировальная рамка.

Если хотят проверить насколько сильно отпечаталось изображение, то открывают в не слишком светлом месте комнаты одну половину копировальной рамки и рассматривают отпечаток. Копия при этом не передвигается, так как она удерживается на месте другой половиной крышки.

Различают: 1) позитивные процессы без проявления, т.-е. такие, при которых изображение появляется в полной силе прямо на свету; 2) позитивные процессы с проявлением, при которых изображение остается невидимым или слабо видимым и вполне появляется только после дальнейших операций.

К первым причисляется, например, копировальный процесс на целлоидинной и аристотипной бумаге, к последним — на бромосеребряной бумаге.

Для начинающих надо считать более подходящим несложный процесс без проявления. Время печатания здесь значительно продолжительнее, чем при бумагах с проявлением.

Почти все описываемые ниже бумаги приготовляются с глянцевой, матовой и шероховатой поверхностью. Глянцевые сорта употребляются в тех случаях, когда нужно передать все мельчайшие детали негатива, например, в научной фотографии.

Что касается портретных и ландшафтных снимков, то они будут значительно лучше на матовых или шероховатых сортах. Нужно только согласовывать степень зернистой поверхности с размером снимка; так, например, маленькие снимки, рассматриваемые вблизи, печатать на грубых бумагах не годится.

XV.

СЕРЕБРЯНЫЕ БУМАГИ С ВИДИМЫМ ПЕЧАТАНИЕМ.

К этой группе принадлежат бумаги, покрытые слоем хлористого серебра, связанного желатином, коллодием, казеином, альбумином и т. п. веществами.

Бумага разрезается ножницами при ламповом или слабом дневном свете на листы подходящего размера и, как описано на стр. 228, кладется в копировальную рамку и выставляется на дневной свет. Хорошо расположить их в таком порядке, чтобы одинаково долго копирующиеся негативы лежали рядом. Тогда требуется контролировать только одну рамку, и на основании осмотра одной можно вывести заключение о ходе копирования остальных.

Под нормальным негативом печатают летом, при хорошем ярком свете, от 20 до 25 минут. Нормальные негативы копируются лучше всего при ярком рассеянном свете.

Вялые негативы надо копировать при возможно слабом свете (копировальную рамку прикрывать куском желтой бумаги или зеленым стеклом); контрастные негативы, напротив, — при возможно сильном свете (даже прямом солнечном). Для очень

слабых негативов следует употреблять контрастно печатающую целлоидинную бумагу (см. след. стр.).

Копировальный процесс считается оконченным, когда появились все детали в светлых местах и изображение несколько перекопировано, т.-е. сделалось темнее, чем желательно его иметь.

Перекопировка необходима потому, что отпечатки при последующей обработке в виражных и фиксажных ваннах делаются светлее. Настоящая степень печатания определяется только опытом (ср. рис. 203 — 205); она бывает различна, смотря по характеру негативов, бумаги и предполагаемой обработки. Отпечатанные копии вынимаются из рамки и до обработки сохраняются в темноте (лучше всего в пустой коробке из-под пластинок).

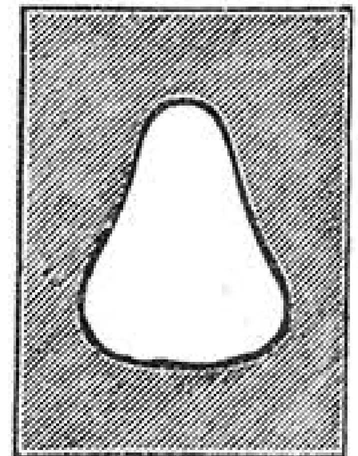


Рис. 206. Виньетка.

В тех случаях, когда нужно получить отпечаток с растушеванным фоном, главным образом для портретов, пользуются так называемой виньеткой или маской. Она состоит из куска непрозрачного картона с вырезанным отверстием, соответствующим фигуре на негативе (рис. 206). Отверстие вырезают несколько уже, чем должно быть изображение, и этот картон кладут на копировальную рамку так, чтобы отверстие приходилось на ту часть изображения, которая должна быть скопирована. Чем дальше находится от негатива виньетка, тем шире и мягче будет сливаться изображение с тоном бумаги. Нужно позаботиться о том, чтобы виньетка лежала все время на одном и том же месте и совершенно закрывала копировальную рамку до самых краев, чтобы в нее не мог проникнуть никакой посторонний свет.

Целлоидинная бумага.

Светочувствительный слой этой бумаги состоит главным образом из хлористого серебра, распределенного в коллодии.

Целлоидинная бумага хорошего качества имеется в продаже как с глянцевой, так и с матовой поверхностью. Ее можно иметь листами и разрезанную на форматы.

В сухом месте эта бумага сохраняется несколько месяцев, но лучше пользоваться свежей, так как слишком старая бумага плохо вирируется.

Что касается негативов для целлоидинной бумаги, то лучшие результаты дают сильные, хорошо проработанные в тенях негативы; слишком слабые или прозрачные в тенях, а также контрастные — не годятся.

Имеются целлоидинные бумаги, покрытые особенно контрастно копирующей эмульсией; они предназначаются для копирования вялых и слабых негативов; эти бумаги известны под названием «Рембрандт», «Хромат» и пр.

Откопированные целлоидинные отпечатки еще светочувствительны; их нужно закрепить и для улучшения окраски отвирировать. Прежде чем приступить к этим обработкам, отпечатки нужно о т м ы т ь от содержащейся в них в избытке серебряной соли (азотнокислое серебро), так как иначе оно будет вредить правильному действию виража. Для этой цели отпечатки один за другим кладутся совершенно чистыми пальцами в большую ванну с обыкновенной водой. Это должно производиться

при ламповом или слабом дневном свете. Ванну нужно часто покачивать. Вода от образования хлористого серебра в короткое время делается молочного цвета. Приблизительно минут через 10 вода сливается, и ванна наполняется свежей водой; это повторяется до тех пор, пока вода не перестанет делаться мутной. Основательная промывка необходима. Недостаточно промытые отпечатки окрашиваются медленно и дают некрасивые тона.

Фотографы-профессионалы сохраняют обыкновенно первую промывную воду, чтобы содержащееся в ней хлористое серебро добыть вновь.

Для некоторых целлоидинных бумаг рекомендуется после промывки положить отпечатки на 5 минут в ванну из 10 *см*³ аммиака и 1000 *см*³ воды, после чего они снова промываются и затем вирируются. Эта предварительная ванна рекомендуется особенно для старых бумаг.

Промывание, вирирование, фиксирование и т. д. должны производиться по возможности тотчас же после отпечатания, так как долгое лежание вредно для отпечатков.

Вирирование (окраска). Промытые отпечатки имеют своеобразный красноватый тон. Если положить их в раствор гипосульфита, то они принимают некрасивую желто-коричневую окраску. Чтобы придать им более приятные тона, отпечатки перед фиксированием должны быть окрашены. Это производится помощью так называемых в и р а ж н ы х в а н н.

Мы здесь, как и в дальнейшем, должны ограничиться помещением нескольких рецептов для вирирования, ссылаясь

на специальные рецептные книги [1]) или указания к употреблению, данные самими фабрикантами. Почти каждая бумага требует особого состава виражной ванны: ванна, которая хорошо работает для одной бумаги, иногда при другой совсем не работает. Поэтому никогда не следует вирировать бумаг разных марок вместе в одной ванне, так как все отпечатки получают в таком случае некрасивые тона, а ванна делается негодной для дальнейшего употребления.

Рецепт для составления ванны, которая при большинстве целлоидинных бумаг работает хорошо, следующий:

Воды	1000 $см^3$
Роданистого аммония	6 г
Уксуснокислого натрия, крист.	30 »

Для употребления прибавляют на 100 $см^3$ этого раствора 5 $см^3$ 1% раствора хлорного золота.

Рекомендуется раствор хлорного золота прибавлять к ванне за 15—20 минут перед употреблением, так как она тогда работает лучше, чем если бы это было сделано перед самым употреблением.

Вливают в чистую кювету нужное количество виражной ванны и кладут туда один за другим промытые отпечатки; сторона с изображением должна быть обращена кверху, чтобы иметь возможность наблюдать за ходом окраски. Раствор должен равномерно покрывать все отпечатки, иначе появляются пятна, — поэтому отпечатки во время вирирования должны находиться в постоянном движении. Первоначальный красноватый тон отпечатков в вираже постепенно переходит в коричневый фотографический тон.

После получения этого тона окраска должна еще все-таки некоторое время продолжаться, потому что

[1]) См. Ю. К. Лауберт. «Фотографические рецепты и таблицы». Госиздат.

в фиксаже изображения несколько ослабляются, т.-е. делаются опять более коричневыми, чем они были в вираже. Чем больше держать в вираже, тем синее становится тон изображения.

Температура виражных растворов не должна быть ниже 17—18° С; если они очень холодны, то процесс окраски идет крайне медленно; в этом случае их надо подогреть.

Окраску лучше всего производить при слабом дневном свете; при газовом или желтом свете трудно следить за ходом процесса.

Вирируются отпечатки не все одинаково; достигшие уже желаемой окраски надо перенести в ванну с чистой водой, пока не отвирируются остальные.

Самовирирующиеся целлоидинные бумаги. Эти бумаги очень удобны для любителей; они при обработке не требуют никаких виражей, так как в слое их уже содержится нужное количество золотой соли. Вирирование и фиксирование происходит таким образом, что копии без предварительной промывки сейчас же после копирования кладут в раствор гипосульфита 1:10, затем тщательно промывают. По желанию к фиксажной ванне можно прибавить немного нашатырного спирта (на 1 литр фиксажной ванны приблизительно 5 $см^3$). Этим придается копиям так называемый шоколадный тон. Самовирирующие бумаги выпускаются теперь также в толстых сортах.

Платиновые виражи. Отпечатки на матовой целлоидинной бумаге получают в золотых ваннах красивую пурпуровую и фиолетовую окраску. Превосходные тона получаются также в платиновой ванне.

Для получения платиновых тонов рекомендуются часто виражи, состоящие только из хлористой платины с калием и кислоты, например, следующего состава:

Воды	1000 $см^3$
Хлористой платины с калием . .	1 г
Лимонной кислоты	10 »
или фосфорной кислоты .	10 $см^3$

С помощью таких простых растворов правильное окрашивание не всегда удается; поэтому лучше пользоваться двумя ваннами — золотой и платиновой.

Отпечатки сильно перекопировываются, промываются около 20 минут и кладутся в следующую золотую ванну:

Воды	500 $см^3$
Буры	10 г
Уксуснокислого натрия, крист. . .	10 »

За 5 минут до употребления на каждые 200 $см^3$ этого запасного раствора прибавляют при взбалтывании 2—3 $см^3$ раствора хлорного золота 1 : 100.

В этой ванне отпечатки вирируются до тех пор, пока красно-фиолетовый тон не перейдет в коричнево-красный. Тогда отпечатки промываются и переносятся в вышеописанный платиновый вираж, в котором они остаются до получения желаемого тона (при свежей ванне 2—5 минут, при бывшей в употреблении ванне — 5—7 минут).

Фиксирование. Отвирированные отпечатки после короткого споласкивания погружаются в ванну для закрепления следующего состава:

Воды	1000 $см^3$
Гипосульфита	100 г

При этом следует остерегаться брать неотфиксированные отпечатки рукою, бывшей в гипосульфите, так как вследствие этого появляются желтые пятна.

В фиксаже отпечатки остаются 10 минут; ванну надо часто качать. Фиксаж надо брать в большом количестве и по возможности часто возобновлять, так как отпечатки, отфиксированные старым раствором, скоро желтеют.

Вирирование и фиксирование в одном растворе. (Вираж-фиксаж.) Вирирование и фиксирование можно производить и в одном растворе — вираж-фиксаже. Этот процесс проще и имеет, особенно для начинающих, то преимущество, что посредством него постоянно получается желаемый тон, тогда как при раздельном вирировании и фиксировании тон изображения меняется в фиксаже. Комбинированные ванны хорошо сохраняются и могут употребляться несколько раз. Но употребление старых растворов вираж-фиксажа, в которых содержание золота и гипосульфита истощилось, представляют опасность: окрашенные в них отпечатки могут скоро испортиться. Поэтому не следует работать одним и тем же раствором слишком долго. Один лист целлоидинной бумаги (= 12 листам 13 × 18 *см*, или 25 листам 9 × 12 *см*) требует приблизительно 10 $см^3$ раствора золота 1:100 и 50 г гипосульфита; поэтому в нижеприведенной ванне не следует окрашивать больше 4—5 листов.

Если вираж-фиксаж начинает давать двойные тона, т.-е. более светлые места копии кажутся серо-зелеными в то время, когда тени еще коричневые, то это признак истощения раствора. Такой раствор уже не годится, так как окрашенные в нем отпечатки очень скоро пожелтеют.

Приводим рецепт хорошего вираж-фиксажа.

Воды	500 $см^3$
Гипосульфита	100 г
Раствора азотнокисл. свинца 1 : 2	50 $см^3$
1% раствора хлорного золота . .	20 »

Сначала растворяют гипосульфит, затем поочереди приливают оба другие раствора при постоянном помешивании. Смесь вскоре помутнеет; она делается сначала желтой, затем коричневой, наконец, коричнево-черной и выделяет черный осадок. На ночь дают ей отстояться, после чего она делается совершенно прозрачной. Жидкость осторожно сливают с осадка. Изображение обработанных в содержащих золото вираж-фиксажных ваннах отпечатков состоит из серебра, золота, сернистого серебра и сернистого свинца. Если золото не прибавлять, то оно, конечно, не осаждается, но другие соли образуют изображение, которое хотя и не прочно, но зато имеют красивый тон. Такую не содержащую золота вираж-фиксажную ванну можно составить, если смешивать 1 000 $см^3$ раствора гипосульфита 1 : 5 с 120 $см^3$ раствора азотнокислого свинца 1 : 2 и в них вирировать отпечатки, не промывая их предварительно. Растворы сохраняются отдельно, и только перед употреблением смешивают нужное количество. Рекомендуется перед тонированием для окисления ванны положить в последнюю испорченную копию. Внесенные затем отпечатки принимают равномерный красивый тон. Подобное же действие имеет ванна с сернистым натрием (Natrium sulfid): 5 г сернистого натрия растворяют в 50 $см^3$ воды; 5 капель этого раствора смешивают с 500 $см^3$ воды, и в этой ванне отпечатки тонируются в течение 15—20 минут. Ванна, уже бывшая в употреблении, не прочна.

Отпечатки окрашиваются в вираж-фиксаже лучше, если положить их туда без предварительной промывки.

После виража или вираж-фиксажа все отпечатки должны быть тщательно промыты.

Аристотипная бумага.

Аристотипная бумага покрыта желатинным слоем, содержащим хлористое серебро. В продаже ее можно найти вполне хорошего качества как глянцевую, так и матовую.

Аристотипная бумага довольно популярна, особенно у фотографов-любителей, потому что ее обработка, как и целлоидинной бумаги, очень проста. Для слабых негативов ее следует предпочитать целлоидинной бумаге, так как она копирует контрастнее и потому даже с вялых негативов дает довольно сочные отпечатки.

Копируют так же, как и на целлоидинной бумаге. Большинство сортов аристотипной бумаги требует очень сильной перепечатки. Если отпечатки недостаточно сильны, то при последующем вирировании и фиксировании детали в светлых местах изображения исчезают.

Вирирование и фиксирование. Отпечатки сначала промываются описанным на стр. 232 образом, пока вода не станет совершенно прозрачной.

Рекомендуется также перед вирированием класть отпечатки на 5 минут в соляной раствор, состоящий из 25 г поваренной соли, растворенных в 1 литре воды. Соляная ванна способствует равномерному и быстрому окрашиванию отпечатков.

Для вирирования пригодны те же ванны, которые даны для целлоидинной бумаги (см. стр. 249), или же ванна следующего состава:

Воды	1 000 $см^3$
Роданистого аммония	5 г

На 100 $см^3$ этого раствора прибавляют 7 $см^3$ 1% раствора хлорного золота. Раствор золота вливается в роданистый раствор, а не наоборот. Рекомендуется составлять вираж за $^1/_2$ часа до употребления.

Вирирование производится описанным на стр. 233 образом. Вираж не должен быть теплым. Надо также остерегаться держать подолгу отпечатки в теплых руках, потому что слой некоторых аристотипных бумаг легко расплывается. После окраски и кратковременной промывки отпечатки закрепляются в 10% растворе гипосульфита.

Вирирование и фиксирование может тоже производиться одновременно в одном растворе (см. стр. 237). Для вираж-фиксажа можно пользоваться следующим рецептом:

Воды	500 $см^3$
Гипосульфита	125 г
Роданистого аммония . . .	15 »
Квасцов	4 »
Лимонной кислоты	4 »
Азотнокислого свинца . . .	10 »

Этому раствору дают в течение суток отстояться, профильтровывают его и прибавляют к нему 50 $см^3$ 1% раствора хлорного золота.

Приведенные на стр. 236 рецепты вираж-фиксажей годятся также и для аристотипных отпечатков. Для матовых аристотипных бумаг пригодно также платиновое вирирование, для которого можно пользоваться рецептами, помещенными на стр. 242.

Промывание и квасцевание отпечатков. Отфиксированные отпечатки должны быть хорошо промыты (стр. 245); советуем промывать их дольше, чем целлоидинные отпечатки, и так как желатинный слой трудно отдает гипосульфит. Чтобы слой бумаги сделать более устойчивым, хорошо промытые отпечатки после фиксирования кладут на 10—15 минут в насыщенный на холоду раствор квасцов и снова хорошо промывают.

Для квасцевания отпечатков применяют также раствор, состоящий из 10 г хромовых квасцов и 200 $см^3$ воды.

Для просушки аристотипные отпечатки подвешиваются на щипчиках (рис. 209). Просушивать между пропускной бумагой нельзя, потому что желатинный слой прилипает к ней.

Альбуминная бумага.

Альбуминная бумага теперь не имеет того значения, которое она имела раньше, особенно для фотографов-профессионалов; фотографы-любители эту бумагу теперь совсем не употребляют, так как обработка ее (серебрение) довольно сложна и требует тщательной чистоты; кроме того она не прочна и поэтому должна быть вскоре обработана, так как в скором времени (1—2 дня) она желтеет.

Матовая альбуминная бумага. Матовая альбуминная бумага не имеет богатой градации тонов глянцевых альбуминных бумаг, но она дает прекрасные отпечатки.

Изображения сильно перекопировываются и промываются, как указано на стр. 245.

Для окрашивания рекомендуется следующий (пригодный также для целлоидинных и аристотипных бумаг) вираж с бурою:

Воды	750 $см^3$
Уксуснокислого натрия . .	5 г
Буры	8 »
Роданистого аммония . . .	5 »

Перед употреблением к 150 $см^3$ этого раствора прибавляют 10 $см^3$ 1% раствора хлорного золота. После вирирования отпечатки фиксируются в 5% растворе гипосульфита и, как обыкновенно, промываются.

Надо иметь в виду, что сухая матовая альбуминная бумага копируется иногда вяло с серовато-синим тоном. Для получения более контрастных изображений рекомендуется бумаге придать некоторую влажность. Это достигается, если положить ее на некоторое время в погреб или убрать ее в жестяную коробку с влажной материей. Но надо следить за тем, чтобы сырость не передавалась негативу, иначе на последнем могут получиться пятна.

Для получения платиновых тонов рекомендуется нижепомещаемая комбинированная ванна. Сильно перепечатанные и промытые отпечатки кладутся на 1/2 минуты в следующий вираж:

Воды	1000 $см^3$
Уксуснокислого натрия . .	2,5 г
Углекислого натрия . . .	0,5 »
Раствора хлорного золота (1 : 100)	10 $см^3$

Цвет отпечатков в этом растворе получится красноватый. После этого отпечатки немного промывают и кладут в платиновую ванну:

Воды	500 $см^3$
Фосфорной кислоты (уд. 1,12) .	8 »
5% раствора хлористой платины с калием	10 »

Здесь отпечатки остаются до тех пор, пока светлые места их не станут совершенно чистыми, а при рассматривании на просвет не будут казаться серыми. После этого отпечатки ополаскиваются водою, кладутся на 10 минут в 10% раствор гипосульфита и, наконец, промываются (см. стр. 245).

Окрашивание в платиновом вираже идет чрезвычайно быстро; уже через 1/2 минуты получается фиолетово-коричневая окраска, приближающаяся при дальнейшем вирировании к характеру платиновых тонов. После окраски отпечатки должны быть немного обмыты водою, отфиксированы в 10% растворе гипосульфита (10—15 минут) и, наконец, как обыкновенно, промыты.

Более толстые сорта бумаг требуют, конечно, более продолжительного фиксирования и промывания, чем бумаги обыкновенной толщины.

Для получения красных и коричневых тонов можем дать следующие указания: промытые после копирования отпечатки сначала кладутся в 5% раствор поваренной соли, в котором они остаются до тех пор, пока не примут красножелтой окраски. Затем следует короткое промывание и окрашивание в вышеприведенном платиновом вираже до желаемого тона. Описанный раньше золотой вираж (см. стр. 242) можно применять и здесь.

Протальбинная и казеидинная бумага.

Протальбинная бумага приготовляется таким же образом, как целлоидинная и аристотипная, только связующим веществом здесь служит растительный белок.

Она обладает тою же чувствительностью, как целлоидинная и аристотипная бумаги, и подобным же образом обраба-

тывается, только для вирирования требуются другие растворы.

Способ обращения с протальбинными отпечатками следующий: отпечатки, только слегка перепечатанные, промываются прежде всего в проточной воде или в кювете с часто меняемой водой в течение 15—20 минут.

Вираж имеет следующий состав:

Воды дестиллиров.	1 000 *см*³
Роданистого аммония	4 *г*
1 % раствора хлорного золота .	80 *см*³

В этом растворе отпечатки получают приятный коричневато-фиолетовый тон. Тонирование заканчивается в течение 8—10 минут.

После этого отпечатки ополаскиваются водою, фиксируются 10—15 минут в 10 % растворе гипосульфита и, наконец, в течение 2 часов промываются в проточной или часто меняемой воде.

Слой казеидинной бумаги состоит тоже из частичек белка, но извлеченного из молока. Казеидинная бумага имеет глянцевую поверхность. Обрабатывается она таким же образом, как протальбинная бумага. Подробное описание употребления и состава растворов можно найти в наставлениях, данных самим фабрикантом.

Аррорутная бумага.

Аррорутная бумага обладает матовой поверхностью. Приготовляется она покрыванием слоем крахмала.

Обращение с аррорутной бумагой то же, что и с матовой альбуминной.

Для аррорутной бумаги требуются прозрачные, сильные негативы; с вялых и слабых негативов хороших отпечатков на ней получить нельзя. Отпечатки надо сильно перекопировать, так как при обработке они сильно слабеют; окрашивать можно как в золотых, так и в платиновых виражах (см. стр. 241 и 242); в первых получаются коричнево-фиолетовые, в последних — чистые серые тона. Для аррорутной

бумаги виражи разбавляют равным и даже двойным количеством воды.

Промывание и высушивание отпечатков. После закрепления отпечатки должны быть тщательно промыты, иначе они в короткое время пожелтеют. Отпечатки кладут в ванну с водою и меняют последнюю, по крайней мере, десять раз через промежутки в 5—10 минут. Лучше всего

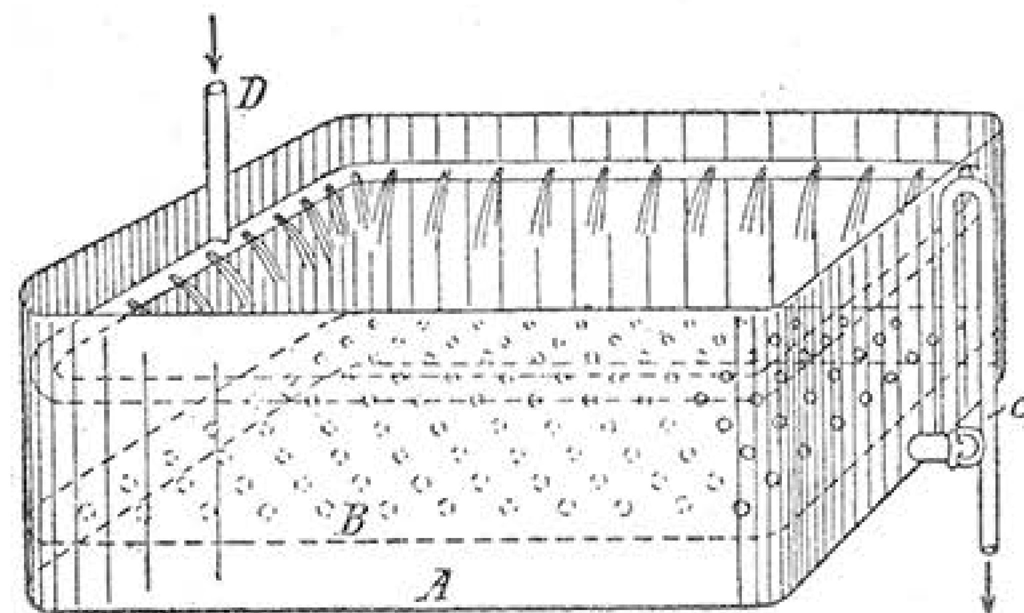


Рис. 207. Бак для промывания отпечатков.

промывать их в течение часа в проточной воде, для чего в продаже имеется целый ряд приборов.

На рис. 207 мы видим бак для промывания отпечатков, очень удобный и распространенный в фотографической практике. Он состоит из цинкового ящика, имеющего над своим дном *A* другое продырявленное дно *B*. Вода тонкими струйками течет в ящик из мелких отверстий трубки у верхнего края его; у *D* трубка соединена с водопроводом. Сбоку, внизу, приделан сифон *C*. Как только ящик напол-

нится водою до известной высоты, она сама собою быстро вытекает через C, потому что сточная труба C больше диаметром, чем приточная труба D. Таким образом вода в баке постоянно меняется. Продырявленное вкладное дно не дает воде сносить отпечатки к сточному отверстию и мять их. Для промывки в таком аппарате целлоидинных отпечатков достаточно одного часа.

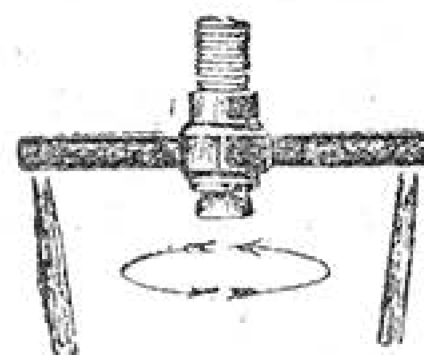


Рис. 208. Вращающийся прибор для промывки.

Очень удобен для промывки особый вращающийся прибор «Эвон» (рис. 208); его надевают на водопроводный кран. Вода, вытекая из двух краевых отверстий, своим током заставляет его вращаться. При промывке таким прибором отпечатки в баке находятся в постоянном движении, вследствие чего для полного отмывания гипосульфита достаточно и получаса.

Отпечатки на серебряных бумагах не следует оставлять слишком долго в воде; они от этого тускнеют, тон их ухудшается, и могут появиться пятна.

Промытые отпечатки должны быть высушены; для этого их подвешивают на щипчиках (рис. 209) к натянутой бечевке или сейчас же наклеивают на картон.

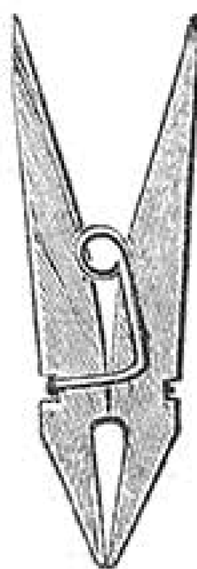


Рис. 209. Щипчики для подвешивания отпечатков.

Целлоидинные отпечатки можно обсушивать чистой фильтровальной бумагой, но при этом нельзя оставлять их надолго между сырыми листами бумаги.

Альбуминные, протальбинные и им подобные бумаги сушатся так же, как и целлоидинные. Аристотипные отпечатки, слой которых состоит из клейкого желатина, обсушивать фильтровальной бумагой нельзя, также нельзя подвергать их нагреванию.

Ошибки при копировании.

1. Изображение имеет двойные контуры. — Причина: при рассматривании во время копирования копия была сдвинута.

2. Частичная нерезкость изображений происходит в том случае, если отдельные места бумаги неплотно прилегали к негативу.

3. Отпечаток расплывчатый. — Причина: негатив при копировании был обращен к бумаге стеклянной стороной.

4. Изображение слишком вяло. — Причина: слишком слабые, монотонные негативы. Средства: усиление негатива или копирование при возможно уменьшенном свете (под папиросной бумагой или под матовым, желтым или зеленым стеклом). Со слабых негативов получаются лучшие результаты на контрастно печатающих бумагах, как, например, на аристотипной. Для копирования очень слабых негативов служит специальная бумага, например, «Рембрандт» (см. стр. 232).

5. Изображение слишком контрастно. — Причина: слишком контрастные негативы. Средства: надо копировать на солнце или обработать негатив над сернокислым аммонием (см. стр. 194).

6. Бумага приклеивается к негативу. — Причина: недостаточно просушенный негатив или сырые отдельные места бумаги.

7. Слишком темно откопированные отпечатки можно после фиксирования ослабить раствором 1 г двухромовокислого калия в 1 000 $см^3$ воды и затем перенести на 1 минуту в фиксажную ванну. После этого отпечаток должен быть тотчас же основательно промыт. Надо, однако, заметить, что ослабление неблагоприятно действует на тон изображений.

8. Неровное окрашивание. — Причина: слишком малое количество виража; недостаточное покачивание ванны.

9. Медленное окрашивание. — Причины: а) слишком холодный или б) истощенный вираж; в) недостаточная промывка отпечатков перед вирированием (при отдельных процессах вирирования и фиксирования); г) слишком старая бумага. Средства: а) подогреть вираж; б) взять свежий вираж; в) больше промывать; г) старые бумаги окрашиваются в вираж-фиксаже лучше, чем в отдельных ваннах.

10. Отпечаток не окрашивается. — Это случается главным образом при раздельном вирировании и фиксировании; реже при обработке вираж-фиксажем. Причины и средства устранения, как в пункте 9.

11. Некрасивые зеленые тона получают отпечатки в слишком старых ваннах вираж-фиксажа; причиною может быть также плохое качество бумаги.

12. При предварительной промывке или при погружении в вираж или вираж-фиксаж на отпечатках появляются красные пятна (этот недостаток выступает больше на матовых бумагах). — Причины: отпечатки перед вирированием были захватаны грязными пальцами, или бумага очень стара.

13. Желтые пятна происходят также от того, что отпечатки перед или после вирирования были захватаны потными руками или запачканы гипосульфитом.

14. Отпечатки принимают в фиксаже некрасивый коричневый тон. — Причина: они были недостаточно окрашены. Средство: добавочное окрашивание в вираж-фиксаже.

15. На отпечатках при вирировании, фиксировании или промывке появляются пузыри. — Они происходят от того, что температура растворов и воды для промывки неодинакова. При просушке пузыри часто пропадают. Средство: все ванны должны иметь одинаковую температуру; никогда не следует воду пускать из крана сильным напором на самые отпечатки.

16. Потрескивание слоя. — Причина: ошибки при фабрикации бумаги.

17. Наклеенные изображения желтеют. — Причины: а) недостаточное фиксирование или плохая промывка отпечатков после фиксирования; б) слишком старый вираж-фиксаж; в) отпечатки после промывки были захватаны пальцами, запачканными гипосульфитом; г) наклейка отпечатков прокисшим клейстером; д) нечистый картон.

XVI.

ПОЗИТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ С ЖЕЛЕЗНЫМИ СОЛЯМИ.

Нижеследующий способ, известный под названием к а л л и т и п и и, дает возможность без особенного труда приготовлять светочувствительную бумагу самому.

Выбранную для очувствления бумагу покрывают помощью плоской щетинной кисти проклеивающим раствором следующего состава:

Воды	500 *см*³
Желатина	10 *г*
$2^0/_0$ раствора хромовых квасцов	25 *см*³

Желатин растворяют в воде, затем постепенно прибавляют раствор хромовых квасцов, затем подвешивают на щипчиках для просушки.

Сухую бумагу накалывают кнопками на чертежную доску, покрытую чистой фильтровальной бумагой, и покрывают возможно ровно (тоже кистью) раствором следующего состава:

Воды	100 *см*³
Лимоннокислого аммиачного железа	20 *г*
Щавелевокислого калия	5 »

Покрытую этим раствором бумагу сушат в темной комнате. Печатают на такой бумаге до появления коричневого рисунка во всех деталях на желтоватом фоне бумаги. Окончив печатание, приступают к проявлению следующим раствором:

Воды	100 *см*³
Борнокислого натрия (буры)	35 *г*
Азотнокислого серебра	8 »

к которому прибавляют аммиака по каплям до тех пор, пока не исчезнет образовавшийся вначале осадок.

Проявленные отпечатки хорошенько ополаскивают, фиксируют 5 минут в $3^0/_0$ растворе гипосульфита, тщательно промывают и сушат.

Значительно проще ц и а н о т и п н ы й способ, дающий синие отпечатки. Как самым дешевым и простым способом им часто пользуются для перекопировки планов, чертежей и т. п Бумагу можно купить готовой или приготовить самому следующим образом:

Р а с т в о р I.	Воды	60 *см*³
	Красной кровяной соли	9 *г*
Р а с т в о р II.	Воды	100 *см*³
	Лимоннокислого аммиачного железа (зеленого)	25 *г*

Отдельные растворы в темноте сохраняются хорошо; впрочем очень большого количества железного раствора делать не следует, так как он скоро покрывается плесневым грибком.

Для употребления смешивают равные части растворов I и II.

Выбирают какую-либо хорошую писчую или рисовальную бумагу, накалывают на доску и покрывают помощью кисти или ватного тампона вышеуказанной смесью. Покрывать нужно при ламповом или затемненном дневном свете, сушить в темноте. Готовая бумага имеет зелено-желтый цвет, переходящий на свету в темносиний; в сухом и темном месте она сохраняется долго.

Печатают, лучше на прямом солнечном свету, до тех пор, пока самые сильные света не начнут затягиваться синим тоном. Затем отпечатки промываются в воде и сушатся. Нужно обратить особенное внимание на промывку, так как от нее зависит чистота светов.

Если же промытый отпечаток отбелить раствором соды и затем проявить $5^0/_0$ раствором галловой кислоты, то синий тон его перейдет в красивый коричневый. После этих обработок нужно еще раз промыть.

XVII.

ПЛАТИНОВОЕ ПЕЧАТАНИЕ.

Платиновый процесс дает отпечатки, похожие на гравюры; за ними еще то преимущество, что они очень прочны. В продаже имеется платиновая бумага хорошего качества, но ее легко приготовить, пользуясь нижеследующими указаниями.

Сначала изложим основания платинового печатания. Если бумагу, обработанную хлористой платиной с калием и щавелевокислой окисью железа, выставить под негативом на свет, то на местах, подвергшихся влиянию света, щавелевокислая окись железа переходит в щавелевокислую закись его. Если погрузить теперь эту бумагу в раствор щавелевокислого калия, то щавелевокислая закись железа растворится, а хлористая платина с калием превратится в металлическую платину. Таким образом получается черное платиновое изображение.

Проявление платиновых копий может производиться как в горячем, так и в холодном растворе щавелевокислого калия. При горячем проявлении время печатания короче, чем при холодном. Последнее, большею частью, дает более холодные тона с меньшей сочностью и глубиной, но зато обладает важным преимуществом — простотой обработки. Платиновое печатание требует хорошо проработанных сильных негативов: от слабых или вялых негативов, в особенности при горячем проявлении, хорошего результата ждать трудно.

Существуют еще сорта платиновой бумаги, дающие отпечатки достаточной силы только одним печатанием — без проявления.

1. Платиновое печатание с проявлением.

Предварительная подготовка бумаги. Плотная неподготовленная бумага подвергается предварительной проклейке желатином или аррорутом. Проклеивать лучше аррорутом, так как он дает более приятные тона и еще потому, что платиновые отпечатки, сделанные на желатинной бумаге, легко желтеют, если они не промыты особенно тщательно.

2 *г* аррорута растираются в ступке с небольшим количеством воды и медленно вливаются в 100 *см*³ кипящей воды. Полученный таким образом жидкий клейстер пропускается через полотняную тряпочку.

Бумага натягивается на чертежную доску или на чистый стол, на нее наносится вышеозначенный раствор посредством чистой круглой щетинной кисти и разравнивается. После просушки проклеивание повторяют еще раз. На лист бумаги 50 × 75 *см* для каждого намазывания требуется 25—30 *см*³ раствора. Приготовленная бумага сохраняется неограниченное время. Последующие операции (сенсибилизирование, проявление) производятся при ламповом свете, при желтом или же сильно затемненном дневном.

Сенсибилизирование бумаги. *а*) Растворы для бумаги с холодным проявлением.

I.	Воды дестиллиров.	12 *см*³
	Хлористой платины с калием	2 *г*
II.	Раствора щавелевокислого железа для платинового печатания	100 *см*³
	Щавелевокислого свинца	1 *г*
III.	Воды дестиллиров.	10 *см*³
	Хлористой платины с натрием . . .	1 *г*

Все три раствора профильтровываются. Раствор II очень светочувствителен и потому должен храниться в темноте или в темной бутылке.

Непосредственно перед употреблением смешивают для одного листа 3 *см³* раствора I, 4,5 *см³* раствора II, 3 *см³* дестиллированной воды; для грубых, шероховатых сортов бумаги прибавка воды должна быть повышена до 4—8 *см³*.

Вышеозначенная смесь дает мягкопечатающую бумагу, подходящую только для очень сильных негативов. Чтобы приготовить более контрастно печатающую бумагу, требующуюся для менее сильных негативов, к смеси прибавляют 5—10 капель раствора III. Чем больше взять этого раствора, тем контрастнее будет работать бумага.

b) Растворы для бумаги с горячим проявлением:

I. Воды дестиллиров. . . . . 25 *см³*
Хлористой платины с калием . . . . 6 *г*

II. Раствор щавелевокислого железа для платинового печатания (без прибавки щавелевокисл. свинца).

III. Воды дестиллиров. . . . . 30 *см³*
Хлористой платины с натрием . . . . 3 *г*

IV. Воды дестиллиров. . . . . 80 *см³*
Сулемы . . . . 4 *г*

Для употребления смешивают для одного листа: 4 *см³* раствора I, 6 *см³* раствора II, 2—3 *см³* воды (для шероховатой бумаги 3—6 *см³* воды). Прибавка раствора III делается так же, как сказано выше для бумаги с холодным проявлением.

Чтобы приготовить платиновые отпечатки цвета сепии, к вышеозначенной смеси прибавляют еще (в зависимости от желаемой окраски) 0,2—1 *см³* раствора IV. Но в этом случае необходимо прибавлять по крайней мере 2 капли раствора III, иначе не удастся получить чистых светов.

Сенсибилизирование бумаги. Подготовленная и высушенная бумага натягивается на чистую чертежную доску и при ламповом или сильно уменьшенном дневном свете покрывается сенсибилизирующим раствором. При очувствлении не следует особенно экономить раствора, иначе могут получиться недостаточно сильные отпечатки.

Как и при предварительной подготовке, здесь также употребляют две кисти, — одну для намазывания, другую для разравнивания раствора. Обе они не должны иметь металлических оправ, так как соприкосновение металла с раствором может вызывать нежелательные последствия. Тотчас же после употребления кисти должны быть тщательно вымыты в дестиллированной воде.

Намазанная бумага окончательно высушивается в сушильном шкафу при температуре 35—40° С. Просушивание может производиться также в темной, хорошо натопленной комнате (лучше всего вблизи печки).

Если бумага высыхает слишком медленно, то раствор проникает в волокна бумаги, и вследствие этого отпечатки на ней получаются вялые; приблизительно минут через 20 бумага должна быть совершенно суха.

Прежде чем сушить бумагу подогреванием, ее минут на 5 вешают провянуть. Если же ее тотчас высушить подогреванием, то при проявлении слой изображения может сплыть.

Платиновая бумага скоро впитывает в себя влагу из воздуха и портится. Поэтому ее следует хранить в хорошо закрытых жестяных трубках, в которые ставится баночка с безводным хлористым кальцием; хлористый кальций, поглощая воду, держит воздух в трубке сухим. Как только хлористый кальций сделается сырым, его заменяют свежим.

Лучшие результаты дает всегда свежеприготовленная бумага; поэтому слишком большого запаса ее делать не следует.

Печатание на платиновой бумаге. Вкладывание платиновой бумаги в копировальную рамку, а также и все последующие операции надо производить при желтом ламповом или затемненном дневном свете.

При разрезании бумаги следует остерегаться дотрогиваться пальцами до ее слоевой стороны. Вследствие большой чувствительности платиновой бумаги к сырости рекомендуется при сырой погоде между крышкой копировальной рамки и платиновой бумагой прокладывать кусок резиновой материи или пергаментной или восковой бумаги.

Печатание идет очень быстро. Печатают при рассеянном дневном свете, пока не появится изображение со всеми деталями слабо коричневого цвета на желтом фоне. Чтобы уга-

дать нормальную степень печатания, необходим некоторый опыт; поэтому вначале лучше работать с фотометром (см. рис. 228).

Проявление. Отпечатки на бумаге с холодным проявлением обрабатываются следующим образом.

Кладут отпечаток слоевой стороной кверху на стеклянную пластинку и намазывают его при помощи широкой кисти и по возможности ровно следующим раствором проявителя:

Воды	1000 $см^3$
Щавелевокислого калия (нейтрального)	100 г
Фосфорнокислого калия	50 »

После каждого мазка кисть нужно снова окунать в раствор. Совсем нет надобности торопиться при намазывании, так как видные сначала мазки кисти исчезают при дальнейшем проявлении. Можно также для проявления прямо класть отпечаток в ванну с вышеозначенным раствором.

Как только изображение проявилось достаточно сильно, отпечаток переносят в фиксаж (см. ниже).

Отпечатки на бумаге с горячим проявлением обрабатываются следующим образом: насыщенный на холоду раствор щавелевокислого калия в дестиллированной воде прогревается в железной эмалированной кювете до 50—70° С. Раствор должен постоянно иметь кислую реакцию (синюю лакмусовую бумагу отчетливо окрашивать в красный цвет) и при надобности подкисляется насыщенным раствором щавелевой кислоты. При щелочной реакции раствора получатся желтые отпечатки. Избегая воздушных пузырьков, отпечатки протаскивают слоевой стороной книзу через ванну с проявителем. Проявление происходит мгновенно; если же почему-либо отпечаток окажется недостаточно проявленным, то протаскивание через проявитель повторяют.

Проявленный отпечаток переносится тотчас же в фиксажную ванну (см. ниже).

Проявитель может употребляться довольно продолжительное время, до тех пор, пока он не окрасится в красный цвет.

Если отпечатки подвергаются проявлению не тотчас же после печатания, то их необходимо убрать в жестяную трубку с хлористым кальцием.

Отпечатки на бумаге для тона сепии проявляются в следующем растворе, нагретом до 70° С:

Воды	1000 $см^3$
Щавелевокислого калия	100 г
Фосфорнокислого калия	50 »
Лимонной кислоты	20 »
Хлористого калия	10 »

Фиксирование. Проявленные отпечатки для удаления железной соли кладутся без предварительного ополаскивания в ванну с разбавленной соляной кислотой (20 $см^3$ чистой соляной кислоты на 1 000 $см^3$ воды). Раствор соляной кислоты, по мере того как начинает желтеть, должен заменяться свежим. Достаточно сменить раствор 3—4 раза и каждый раз дать отпечаткам в нем полежать минут 5—10.

Промывка. После последней соляной ванны отпечатки промываются в течение 15—20 минут в сменяемой несколько раз воде и сушатся.

Усиление. Недостаточно сильные платиновые отпечатки после обработки соляной кислотой и хорошей промывки можно еще усилить. Для этого употребляют следующие растворы:

I.	Воды дестиллиров.	100 $см^3$
	Муравьинокислого натрия	10 г
II.	Воды дестиллиров.	100 $см^3$
	Хлористой платины	2 г

Для употребления смешивают 150 $см^3$ дестиллированной воды с 5 $см^3$ раствора I и 5 $см^3$ растора II. Изображения усиливаются в этом растворе медленно (10—15 минут).

Ошибки в платиновом процессе с проявлением и меры к их устранению. 1. Вялые изображения. — Причины: а) отсыревшая или слишком старая бумага; б) слабые негативы. Средства устранения: а) надо употреблять свежую бумагу и хранить ее в жестянках с хлористым кальцием; б) надо употреблять при подготовке бумаги побольше раствора III.

2. Изображения при высыхании делаются вялыми. — Причина: после сенсибилизирования бумага просушивалась слишком медленно, так что раствор проник глубоко в слой. Средства: более быстрое просушивание, или, если это не помогает, предварительная проклейка бумаги более крепким раствором аррорута, или употребление более подходящего сорта бумаги.

3. Сильные, но покрытые вуалью отпечатки. — Причины: а) на бумагу попал свет; б) бумага просушивалась при слишком высокой температуре; в) испорченный железный раствор.

4. Слишком контрастные изображения. — Причины: а) слишком короткое печатание; б) слишком много раствора III в сенсибилизирующем растворе. Средства: а) более продолжительное печатание; б) для контрастных негативов надобрать поменьше раствора III или не брать его совсем.

5. При проявлении изображение сплывает.— Причина: бумага высушена слишком быстро.

6. Круглые белые пятна появляются, когда при проявлении к бумаге пристают воздушные пузырьки, препятствующие доступу проявителя.

7. Полосы происходят от неравномерной проклейки или нечистых кистей.

8. Отпечатки желтеют. — Причины: а) раствор проявителя щелочен (при горячем проявлении); б) недостаточная обработка отпечатка соляною кислотою; в) плохая промывка. Средство: подкисление проявителя щавелевой кислотою.

9. Черные точки происходят от выделения платины вследствие содержащихся в бумажной массе металлических частичек.

2. Платиновое печатание без проявления.

Если при приготовлении платиновой бумаги заменить в сенсибилизирующем растворе простое щавелевокислое железо щавелевокислым железом с натрием или аммонием, то покрытая таким раствором бумага будет давать отпечатки требуемой силы прямо, без последующего проявления; их нужно только фиксировать соляной кислотой.

Проклейка, сенсибилизирование и просушивание бумаги происходят точно так же, как и в платиновом печатании с проявлением.

Сенсибилизирование бумаги.

I.	Воды дистиллиров. . .	6 *см*³
	Хлористой платины с калием	1 *г*
II.	Воды дистиллиров.	100 *см*³
	Щавелевокислого железа с натрием .	50 *г*
III.	Воды дистиллиров.	60 *см*³
	Хлористой платины с натрием . . .	6 *г*

Все три раствора надо профильтровать.

Для употребления смешивают 4 *см*³ раствора I с 6 *см*³ раствора II и 3 каплями раствора III и прибавляют для гладкой бумаги 1 *см*³, для шероховатой 2 *см*³, самое большее 3 *см*³ воды.

Если желательно получить бумагу, копирующую контрастнее (для менее сильных негативов), то раствора III берут больше (до 10 капель); для очень сильных негативов, наоборот, можно его совсем не брать.

Для отпечатков цвета сепии сенсибилизирующий раствор приготовляется следующий: 4 *см*³ раствора I, 4 *см*³ раствора II и 4 *см*³ раствора сулемы (1 *г* сулемы на 50 *см*³ воды).

Если желают иметь отпечатки слабо-коричневого цвета, то берут 4 *см*³ раствора I, 6 *см*³ раствора II и 2 *см*³ раствора сулемы.

Для платинового печатания без проявления безусловно необходимо быстрое просушивание бумаги, иначе получаются серые, вялые отпечатки.

Копирование и фиксирование. Рекомендуется вынимать бумагу из жестянки с хлористым кальцием, приблизительно за $1/2$ часа до употребления, чтобы она втянула в себя немного влаги из воздуха.

Сразу печатающая платиновая бумага менее чувствительна, чем бумага с проявлением. Однако печатать надо не темнее, чем должно быть окончательное изображение, так как при фиксировании оно не слабеет.

Чтобы узнать, насколько отпечаталось изображение, надо осторожно дышать на один угол, вследствие чего на этом

месте под влиянием влаги появляется изображение. Если окажется, что копия отпечаталась достаточно сильно, то ее вынимают и окончательно проявляют, кладя между влажной пропускной бумагой или держа некоторое время над водяными парами.

Проявленные отпечатки так же, как и при платиновом печатании с проявлением, фиксируются в разбавленной соляной кислоте, промываются и т. д.

XVIII.

БУМАГИ С ПРОЯВЛЕНИЕМ. ДИАПОЗИТИВНЫЕ ПЛАСТИНКИ.

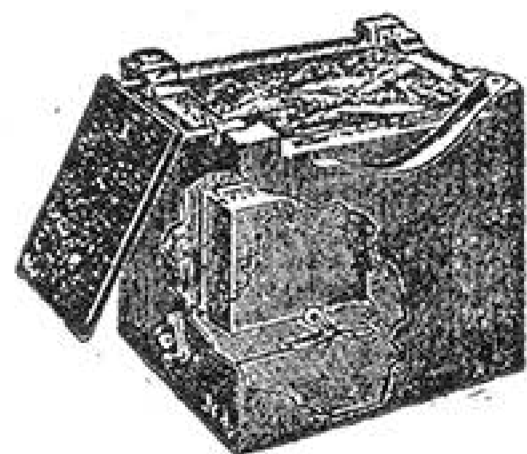
1. Бромосеребряная бумага.

Если покрыть бумагу бромосеребряным желатином, употребляемым в негативном процессе, то получим бумагу в высшей степени светочувствительную. При экспозиции в несколько секунд при свете керосиновой лампы, газа или электричества, после непродолжительного проявления можно получить на ней позитивные отпечатки. Они черно-серого цвета и имеют некоторое сходство с платиновыми отпечатками (см. предыдущую главу).

Бромосеребряная бумага изготовляется с блестящей, матовой и шероховатой поверхностью. Гладкие сорта бумаги употребляются преимущественно для маленьких, шероховатые — для больших форматов (увеличения). Бромосеребряная бумага сохраняется очень долго; отпечатки, сделанные на ней, также очень прочны, конечно, если фиксирование и промывка были произведены с достаточной тщательностью.

Копирование. Бумага вкладывается в копировальную рамку в темной комнате при

красном или темножелтом свете. Рамку накрывают картонной крышкой, ставят на расстоянии $^1/_2$—1 *м* от источника света (лучше всего искусственного) и, сняв крышку, экспонируют несколько секунд. При нормальном негативе на расстоянии $^1/_2$ метра от электрической лампочки требуется приблизительно 6—10 секунд. Светочувствительность различных сортов бромосеребряной бумаги очень различна, так что точных данных в этом отношении дать нельзя. Посредством короткой экспозиции получают контрастные, посредством продолжительной — мягкие изображения. При передержке получаются изображения неприятного зеленоватого цвета.


Рис. 210. Аппарат для быстрого копирования.

Для изготовления большого количества отпечатков можно пользоваться особым прибором, состоящим из ящика, снабженного электрической лампочкой, матовым стеклом, на которое кладется негатив с бумагой, и крышкой для закрывания ящика (рис. 210).

Проявление и фиксирование.

Проявление может производиться при темножелтом свете, так как при красном следить за ходом проявления довольно трудно.

Для проявления подходят: метоло-гидрохиноновый проявитель (стр. 180), разбавленный пяти- или шестикратным количеством воды, и родиналовый проявитель (стр. 183), разбавленный 1 : 50. Можно рекомендовать прибавлять к проявителю немного

бромистого калия, но большею частью этого не требуется.

Экспонированная бумага перед проявлением размачивается в воде. Как только отпечаток получит достаточную силу, его вынимают из проявителя, ополаскивают водою и фиксируют 10—15 минут в описанном на стр. 189 кислом фиксаже. Отпечатки сильно перепроявлять не надо, так как при фиксировании они почти не слабеют.

Чтобы желатинный слой сделать более устойчивым, рекомендуется отфиксированные отпечатки после короткого ополаскивания положить на несколько минут в раствор квасцов (1 : 10) и затем основательно промыть.

Ошибки при обработке бромосеребряной бумаги.

1. У изображений нет белизны светов. — Причина: слишком сильный или содержащий слишком мало бромистого калия проявитель, слишком долгая экспозиция или проявление, слишком слабые негативы.

2. Зеленоватые тона получаются у слишком долго экспонированных отпечатков.

Можно улучшить тон отпечатков, усилив их сулемой и сернистокислым натрием (стр. 196). Другой способ — обработка вираж-фиксажем (стр. 238).

3. Желтая окраска получается при недодержке и слишком долгом проявлении, также от старого проявителя или же от слабого фиксажа. Исправление тона производится так же, как указано в предыдущем параграфе.

4. Частичные желтые места происходят часто от того, что фиксаж действовал неравномерно, вследствие воздушных пузырьков, или копия была не вполне покрыта им, или же недостаточно отфиксирована.

5. Мелкие серовато-черные полоски вызываются механическим повреждением бромосеребряного слоя. Исправлять такие отпечатки можно следующим образом: отпечатки обтирают раствором из 3 *см*³ алкоголя, 7 *см*³ воды

и 2 капель аммиака. Или обрабатывают отпечаток ванной из 1 000 *см*³ воды и 10 *см*³ раствора: 1 *г* иода, 10 *г* иодистого калия в 100 *см*³ воды. Отпечатки остаются в растворе до посинения обратной стороны, затем их снова фиксируют и основательно промывают.

6. На бумаге появляются пузыри. — Это бывает по большей части в теплую погоду или когда температура растворов и воды для промывании неодинакова, а также от механических повреждений, происходящих часто при промывании, когда вода из крана льется на отпечатки сильным напором. Средства: охлаждение растворов проявителя и фиксажа, употребление квасцовой ванны или закрепление в фиксаже с квасцами, применение растворов и воды для промываний одинаковой температуры и осторожное промывание.

Другие недостатки в бромосеребряном процессе те же, что и в негативном (стр. 203).

В большинстве случаев тон отпечатков значительно улучшается при последующем окрашивании их (стр. 285).

2. Хлоро-бромосеребряные (газопечатные) бумаги.

Чувствительность бромосеребряных бумаг составляет только от 1/10 до 1/50 чувствительности высокочувствительной пластинки, но при обработке ее требуется также тщательно затемненное помещение. К этому надо еще прибавить, что на бромосеребряной бумаге получаются хорошие результаты только от хороших негативов с нежными переходами, которых фотограф-любитель не всегда достигает. Менее требовательна в этом отношении хлоро-бромосеребряная, или так называемая «газопечатная» бумага, изготовляемая разными фабриками под различными наименованиями. Чувствительность их составляет от 1/4 до 1/10 чувствительности бромосеребряной бумаги, так что обрабатывать их можно

при свете обыкновенной лампы. Она дает с неважных (слабых или серых) негативов удовлетворительные отпечатки. Газопечатная бумага имеет еще то преимущество, что на ней можно копировать при рассеянном дневном свете и проявлять при слабом искусственном свете (газовой или керосиновой лампе).

Эти бумаги выпускаются в продажу с глянцевой, гладкой и шероховатой поверхностью и различных степеней контрастности (мягкой для портретов и контрастной). Копирование и проявление происходит в общем таким же образом, как при бромосеребряных бумагах.

Копирование. Вкладывать бумагу в копировальную рамку лучше всего при ламповом освещении, но не слишком близко к источнику света. Что касается продолжительности экспозиции, то наиболее точные данные можно найти в наставлении, прилагаемом к каждому отдельному пакету. Для большинства бумаг, например при нормальном негативе в расстоянии 20 *см* от электрической лампочки в 32 св., требуется экспозиция приблизительно в 1 минуту.

Надо заметить, что для хлоро-бромосеребряных бумаг продолжительность экспозиции является очень важным фактом, потому что от нее зависит отчасти тон изображения. Если экспозиция была слишком долгая, то при проявлении получаются, правда, ясные копии, но некрасивого зеленоватого или коричнево-зеленого оттенка в тенях. Если экспозиция и проявление нормальны, то получается тон в общем серовато-черный, если не имеем дело со специальной бумагой для других тонов.

Проявление и фиксирование. Рецепт проявителя, наиболее подходящий для каждого отдельного фабриката, надо брать из прилагаемых к бумагам указаний к их употреблению: большею частью применяют гидрохинон, метол-гидрохинон, амидол, эдинол. Проявление происходит очень быстро; оно оканчивается

в несколько секунд. Можно также проявлять отпечатки на стеклянной пластинке вместо ванны, проводя по ним кистью или ватой, смоченными в проявителе. Как только появятся с достаточной силой все детали, отпечаток тотчас же ополаскивается и переносится в фиксаж.

Чтобы получить отпечатки с чистыми черными тонами, надо работать всегда свежим проявителем. Бывший уже в употреблении придает отпечаткам коричневый оттенок. Как общее правило можно считать следующее: долгая экспозиция и проявление разбавленными растворами проявителей дают коричневые тона, короткая экспозиция и сильный проявитель дают черные тона.

Закрепление отпечатков происходит в описанных на стр. 189 растворах; отпечатки остаются в них 5—10 минут. После закрепления отпечатки промываются, как обыкновенно. Так же, как и бромосеребряные отпечатки, хлоробромосеребряные обладают большою прочность.

Готовые отпечатки так же, как и бромосеребряные, можно потом окрашивать (стр. 285).

Ошибки при обработке хлоробромосеребряной бумаги.

1. Нечистые света. — Причины: недостаточное количество бромистого калия в проявителе или слишком мягкие негативы и слишком долгая экспозиция.

2. Зеленоватые или коричневые тени. — Причины: передержка при печатании или слишком слабый или слишком старый проявитель; в нем слишком много бромистого калия.

3. Темные отпечатки с тенями без деталей.— Причины: слишком сильные негативы, или недодержка, или слишком долгое проявление.

4. Слабые, вялые отпечатки. — Причины: недодержка при копировании, или слишком слабый проявитель, или недостаточно долгое проявление.

5. При проявлении на изображении появляется общая серая вуаль по всей поверхности бумаги.—Причины: перед экспозицией или после нее бумага попала на слишком яркий свет или проявитель содержит слишком много щелочи.

Другие недостатки те же, что и при бромосеребряной бумаге (стр. 263).

3. Хлоро-бромосеребряные диапозитивные пластинки.

Диапозитивы передают детали негатива значительно лучше, чем позитивы на бумаге. Для изготовления диапозитивов более всего употребляются хлоро-бромосеребряные желатинные пластинки, называемые также диапозитивными.

Хлоро-бромосеребряные желатинные пластинки имеются в продаже; благодаря своей прозрачности и мелкозернистости, они особенно подходящи для изготовления диапозитивов, и особенно тех, которые предназначаются для проекции.

Печатание производится двумя способами: контактом в копировальной рамке (стр. 228), при чем получаются диапозитивы одинаковой величины с негативом-оригиналом, или при помощи репродукционной камеры (стр. 271). При помощи последнего способа можно получать диапозитивы с любым уменьшением или увеличением.

Чувствительность хлоро-бромосеребряных желатинных пластинок различна, во всяком случае значительно меньше, чем бромосеребряных, так что вкладывание пластинок в копировальную рамку и проявление может происходить при желтом свете.

Экспозиция при обыкновенной электрической лампочке (16 свечей) в расстоянии $1/2$ метра от нее под нормальным негативом продолжается приблизительно 10 — 20 секунд. Для хлоро-бромосеребряных пластинок особенно пригоден метоло-гидрохиноновый проявитель (стр. 180), разбавленный двойным количеством воды, и глициновый проявитель (стр. 181), также разбавленный.

Проявление протекает быстро, и изображение при абсолютной прозрачности получается очень сильным. При фиксировании диапозитивы ослабевают не сильно, так что сильно перепроявлять, как принято в негативном процессе, их не нужно. Фиксируют их так же, как бромосеребряные пластинки. После фиксирования пластинки обычным образом промываются.

Перепроявленные диапозитивы можно исправить ослаблением. Для этого употребляют упомянутый на стр. 193 осла-

битель с красной кровяной солью, разбавленный, однако, десятикратным количеством воды.

Для окрашивания диапозитивов в красные, синие, зеленые и т. д. тона употребляются те же ванны, как и для бромосеребряных отпечатков (стр. 285 и далее). Красивый коричневый тон получается, если пластинку на 3—10 секунд опускать в раствор сулемы (стр. 196), разбавленный двойным количеством воды, затем промыть и чернить раствором сернистокислого натрия.

Готовые сухие диапозитивы покрываются с слоевой стороны стеклом и обклеиваются по краям черной бумагой. Очень удобна монтировка с клейкими подковообразными полосками, которые прижимаются горячими щипчиками.

Для изготовления диапозитивов имеются также хлоросеребряные желатинные пластинки, покрытые тем же светочувствительным слоем, как аристотипная бумага. Печатание происходит в копировальной рамке при дневном свете таким же образом, как и на аристотипной бумаге, только копии на прозрачном стекле надо перекопировывать значительно сильнее. При употреблении обыкновенных копировальных рамок приходится пользоваться теми же вспомогательными средствами, как и в пигментном процессе (т.-е. фотометром — стр. 289), потому что невозможно следить за ходом печатания, не сдвигая стеклянных пластинок.

Окрашивание, фиксирование и т. д. производится точно так же, как в процессе с аристотипной бумагой (стр. 238).

Диапозитивы изготовляются также пигментным способом (стр. 293).

XIX.

УВЕЛИЧЕНИЕ НА БУМАГАХ С ПРОЯВЛЕНИЕМ И НА ПЛАСТИНКАХ.

Увеличение дает возможность получить с маленьких снимков большие копии, например когда нужно с негатива $4^1/_2 \times 6$ *см* приготовить картины для украшения комнат или для выставки.

Для этой цели пригодны нежные, даже слабые негативы. Сильные негативы, особенно при больших увеличениях, дают менее хорошие результаты; их перед увеличением надо ослабить над сернокислым аммонием (стр. 194).

Особенно полезно увеличение в тех случаях, когда снимок сделан короткофокусным объективом — менее 20 *см* (стр. 32). Наиболее удобное для глаза расстояние для рассматривания — 20 *см*, если же мы будем рассматривать с этого расстояния маленькие изображения, то впечатление получится неверное; увеличивая размер картины, мы даем возможность рассматривать ее на большем расстоянии. Увеличивая, например, вдвое снимок, сделанный с фокусным расстоянием в 15 *см*, мы увеличиваем это расстояние, — оно будет равно 30 *см*, что уже значительно лучше.

1. Увеличение на бумагах.

Обыкновенно увеличения делаются с негативов прямо на бумагу с проявлением; для этого больше

всего подходит бромосеребряная бумага (стр. 261), значительно реже пользуются хлоро-бромосеребряной бумагой.

Увеличение производится при дневном и искусственном свете.

Увеличение при дневном свете.

Если в нашем распоряжении имеется комната, которую легко сделать темной, то мы можем производить увеличения посредством одной только камеры. Для этого удобнее всего комната, имеющая только одно окно; последнее совершенно закрывается непроницаемой для света материей или толстой бумагой. Приблизительно на высоте стола оставляется отверстие для вставки негатива. Лучше всего построить раму из простых деревянных планок, обтянутую двумя рядами темнокоричневой бумаги и т. п. (рис. 211). Чтобы удержать проникающий со стороны, между рамою и оконною стеною, свет, можно обить крайние планки суконными полосками с выступающими краями. При помощи этой рамы, затраты на изготовление которой очень ничтожны и которую всякий в состоянии сделать из двух планок, помещение в несколько минут можно превратить в темную комнату.

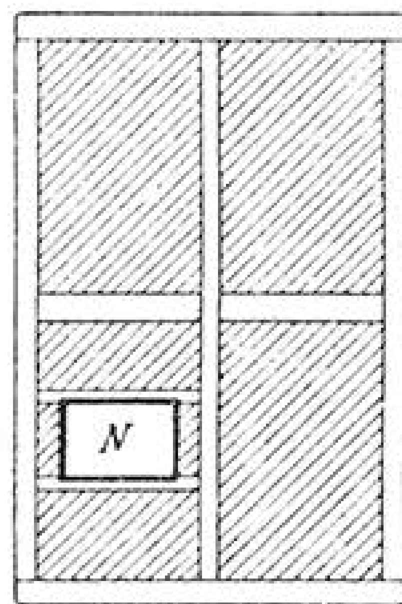


Рис. 211. Оконная рама в увеличительной комнате.

Негатив прикрепляется к раме кнопками; лучше, однако, если имеется у отверстия рамка для вставки негатива. Боковой свет по краям прикрывается полосками черной бумаги.

Перед этой негативной рамкой ставится стол, на него — камера с мехами (рис. 212), а затем устанавливается на фокус изображение в желаемом размере на матовом стекле. При этом матовое стекло и передняя часть камеры должны быть установлены совершенно параллельно негативу. Нужно позаботиться о равномерном освещении и пристроить на всякий случай у окна рефлектор *Sp* (на рис. 212).

В кассету кладется сначала тщательно вычищенное стекло, на нее — бромосеребряная бумага и затем — лист картона, чтобы бумага плотно прижималась к стеклу.

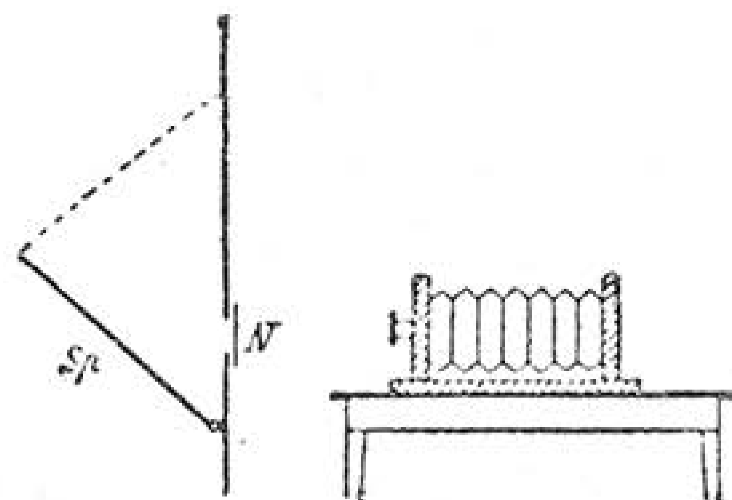


Рис. 212. Простейшее устройство для увеличения дневным светом.

Можно еще другим образом производить увеличения — посредством простой камеры с мехами (рис. 213). Мы вставляем здесь на место матового стекла негатив (слоевой стороной

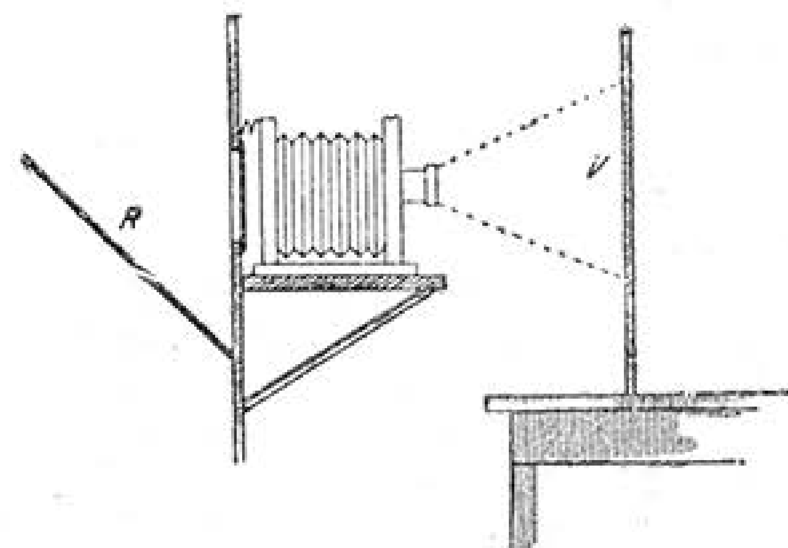


Рис. 213. Установка камеры для увеличения.

внутрь). Можно также наклеить негатив на внутреннюю сторону матового стекла или же прикрепить к окну, как описано выше. Тогда ставят камеру задней стенкой к отверстию завешенного окна (рис. 201), закрывая покрывалом

весь посторонний свет. Очень полезно приспособить перед окном рефлектор *R*. Если мы поставим теперь сзади объектива, параллельно матовому стеклу, обтянутую белой бумагой доску *V*, то на нее будет отброшено увеличенное изображение; нам остается только после наводки на фокус прикрепить кнопками на соответствующем месте доски лист бромосеребряной бумаги.

Значительно удобнее пользоваться специальным увеличительным аппаратом. Такой аппарат изображен схематически на рис. 214. Он состоит из камеры с подвижной средней стенкой *C''*, на которой укреплен объектив *B*; на месте *N* ставится предназначенный к увеличению негатив; *C'* — матовое стекло аппарата.

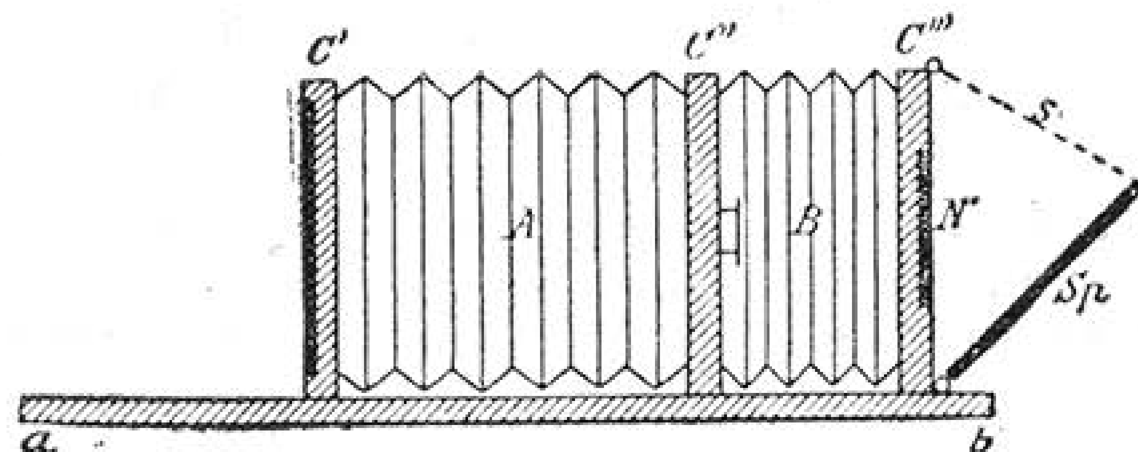


Рис. 214. Большой аппарат для увеличения при дневном свете.

Аппарат устанавливается в наклонном положении относительно неба так, что пластинка равномерно освещается рассеянным светом. Можно его ставить также горизонтально и перед ним укреплять белый картон или зеркало *Sp*, отражающее верхний свет на пластинку и предохраняющее от случайной съемки лежащих перед камерой предметов.

Как передняя рама *C'''*, так и кассета допускают вкладывание деревянных рам меньших размеров, чтобы таким образом иметь возможность делать увеличение любого формата.

За неимением специального аппарата можно составить друг с другом две камеры (рис. 215). На место соединения набрасывают черное сукно. Негатив, который нужно увеличить, устанавливается на место матового стекла передней

камеры *M*. Конечно, размеры камер должны соответствовать предполагаемым увеличениям.

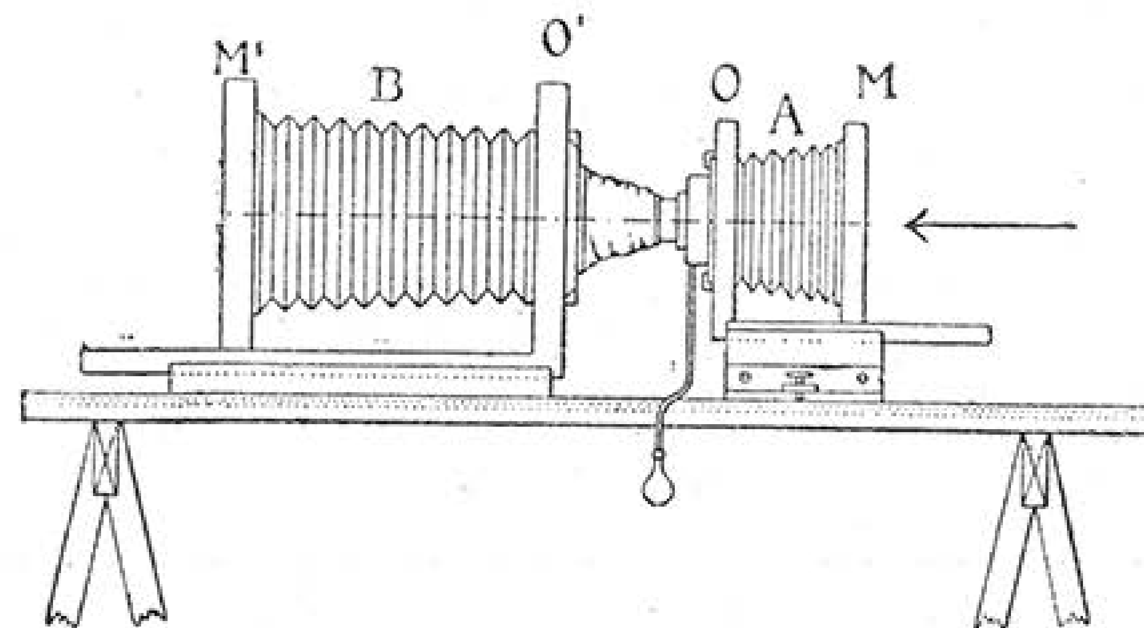
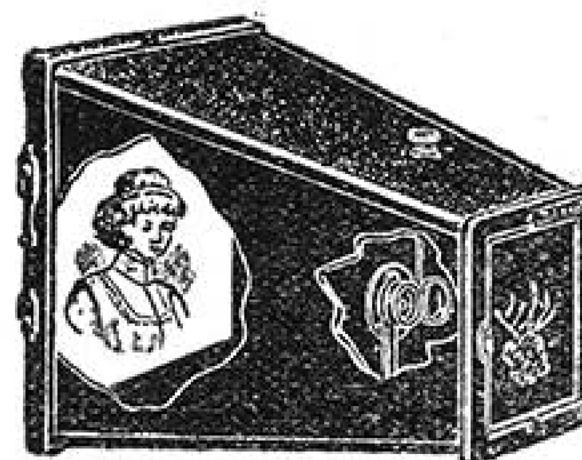


Рис. 215. Аппарат для увеличения при дневном свете, составленный из двух камер.

Для любительских целей делаются еще аппараты более простые и дешевые. Эти так называемые ручные увеличительные аппараты (рис. 216) состоят из продолговатого ящика с средней внутренней стенкой, поддерживающей объектив.



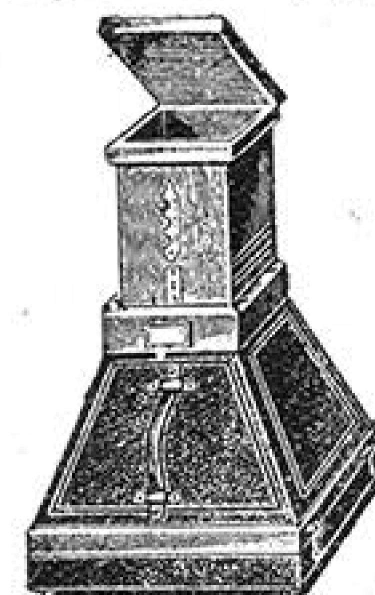


Рис. 216. Рис. 217.

Ручные увеличительные аппараты.

На передней стенке вставляется подлежащий увеличению негатив, на заднюю стенку натягивается бромосеребряная бумага.

Эти аппараты большею частью имеют постоянный фокус для определенного увеличения: например, для негатива 6 × 9 *см* — увеличение до 13 × 18 *см*, для негатива 9 × 12 *см* — увеличение до 18 × 24 *см*.

Есть аппараты еще удобнее, как, например, изображенный на рис. 217; в них можно изменить растяжение обеих камер, пользуясь имеющимися снаружи отметками, что дает возможность получать увеличения различного масштаба. Работа этими аппаратами очень проста: вкладывают негатив, бумагу, закрывают крышку и выносят на свет; держа его за кожаную ручку, обращают сторону негатива к свету и открывают крышку.

О времени экспозиции при увеличении дать определенных правил нельзя: оно зависит от плотности негатива, чувствительности бумаги, яркости света, светосилы объектива и степени увеличения. Время экспозиции увеличивается соответственно квадрату степени увеличения. Если, например, для получения увеличительным аппаратом с негатива 9 × 12 *см* копии на бумаге того же размера нужна экспозиция в одну минуту, то при увеличения вдвое = (2 × 9) × (2 × 12) = 18 × 24 время экспозиции нужно увеличить в 4 раза, в данном случае 4 минуты; при тройном увеличении, напр., (3 × 9) × (3 × 12) = 27 × 36, время экспозиции увеличивается в 9 раз, т.-е. равно 9 минутам.

Было бы ошибочно считать двойным увеличением увеличение 9 × 12 *см* на 13 × 18 *см*, т.-е. на двойную площадь; увеличение измеряется не по площади, а линейно.

Для определения времени экспозиции можно пользоваться и фотометрами (стр. 142); впрочем значительно удобнее определять ее помощью ряда проб на узких полосках бумаги, взятой для увеличения. Освещают, например, одну полоску в течение минуты, другую — 5, третью — 10, проявляют их и по ним устанавливают нужное время экспозиции. После долгой практики можно определять экспозицию и без проб.

Увеличение при искусственном свете. Увеличение при искусственном свете делает работу независимою от дневного света, но для этого требуется темная комната; а так как увеличения могут быть сделаны вечером, то для этой цели применима любая

комната, которую только можно отгородить от проникающего с улицы света.

Пользуются особыми увеличительными аппаратами, с виду похожими на проекционный аппарат (волшебный фонарь), но при этом нужно следить за тем, чтобы свет не проникал из аппарата через трубу в вентиляционные отверстия и т. п. На рис. 218 представлен такой аппарат; в *A* помещается источник света (керосиновая лампа, ауэровская горелка, лампа Нернста, полуваттная или электрическая лампа), в *C* вставлен конденсатор (для равномерного освещения негатива), и перед ним имеется прорез, в который

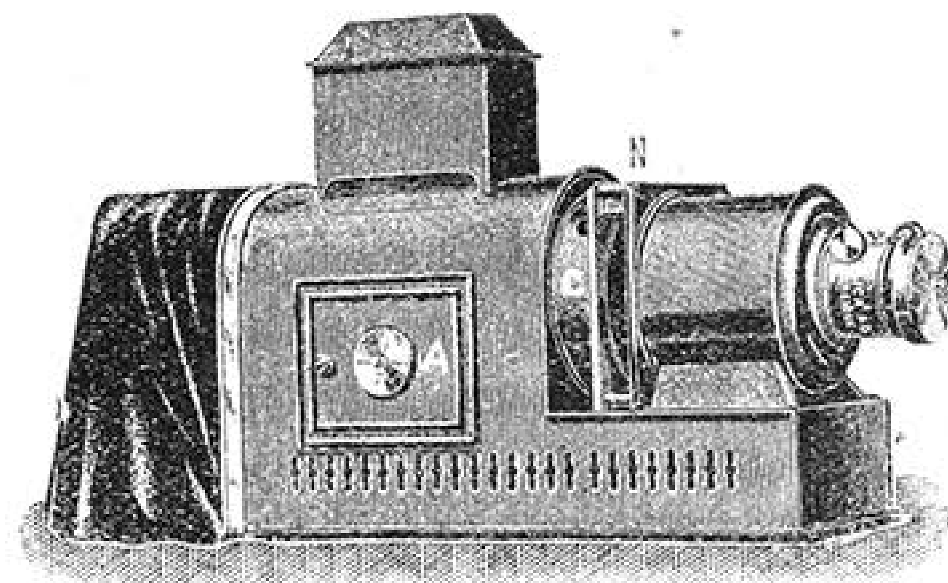


Рис. 218. Увеличительный аппарат для искусственного освещения.

вставляется рамка с негативом *N*, соединяющаяся посредством трубы с объективом. Там, где имеется электрическое освещение, употребляются выдвижные жестяные приставки, изнутри покрытые асбестом.

Условие при увеличении: устранение всякого побочного света; свет, проникающий помимо негатива, может всю копию покрыть вуалью.

Наводят фокус на чертежную доску, обтянутую белой бумагой (конечно, в темной комнате), затем, закрыв объектив объективной крышкой, состоящей лучше всего из картона, со вставленным в середину кусочком красного стекла, прикрепляют на место получившегося изображения кусок светочувствительной бромосеребряной бумаги и, открыв крышку,

экспонируют. Время экспозиции, в зависимости от источника света и увеличения, различно: от $^1/_2$ секунды (при дуговых фонарях) до четверти часа (при керосиновой лампе).

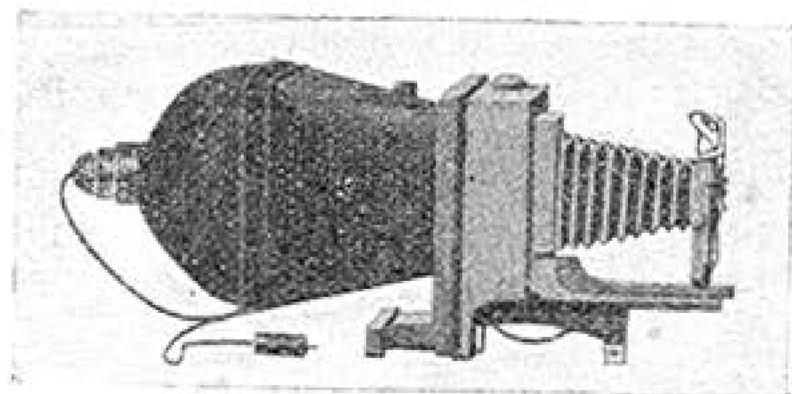


Рис 219. Увеличительная приставка с параболическим зеркалом.

В последнее время появились увеличительные аппараты — приставки, работающие с отраженным светом (увеличительная приставка фирмы Ика и приставка Ihagea). Они применяются в соединении с обыкновенной камерой (рис. 219). В последней конструкции свет отражается от белой поверхности, между тем как в приставке Ика отражение происходит при помощи особо сконструированного параболического зеркала. Источником света может служить 50-свечная матовая лампочка накаливания. Очень практичными оказались увеличительные аппараты, работающие в вертикальном положении, как, например, аппараты Okoli и Ihaef, применимые также для уменьшения и репродукции и приспособленные для электрического освещения. Самая усовершенствованная конструкция в этой области — вертикальные увеличительные аппа-



Рис. 220. Увеличительный аппарат с автоматической наводкой на фокус.

раты с автоматической наводкой на фокус. Такой аппарат выпущен в продажу фирмой Ика под названием Мирафот (рис. 220). Он устроен для негативов до 9 × 12 *см* и представляет из себя совершенно новый тип увеличительного аппарата. Оптическая ось у него находится в вертикальном положении, между тем как доска для прикрепления светочувствительной бумаги лежит горизонтально. Благодаря такому устройству получаются некоторые преимущества: быстрая и чрезвычайно удобная работа и компактность аппарата. Вместо конденсатора вставлено параболическое зеркало, дающее мягкий рассеянный свет. Линейное увеличение может быть 1,3—3,5-кратное; таким образом с негатива 9 × 12 *см* можно получать увеличения до 30 × 40 *см*. Аппарат снабжен анастигматом со светосилой 1:6,8 и с фокусным расстоянием 13,5 *см*. Для негативов меньшего размера, как-то 4,5×6 *см* и 6×9 *см*, приложены вкладки. Увеличивать можно как со стеклянных, так и пленочных негативов.

2. Увеличение на пластинках.

Если желательно иметь увеличение на бумагах без проявления, например, на целлоидинной, пигментной, гуммиарабиковой и т. п., то нужно сделать увеличенные негативы. Для этого делают с оригинального негатива диапозитив на хлоро-бромосеребряных пластинках (стр. 267) или, что значительно лучше, помощью пигментного печатания (стр. 292). С диапозитива делают увеличение на бромосеребряной пластинке или специальной **негативной бумаге** (стр. 111). Конечно, экспозиция здесь должна быть меньше, чем при обыкновенной бромистой бумаге (приблизительно на $^1/_{10}$) в остальном работа та же, что и при увеличениях на бумаге.

3. Ретушь и лакирование увеличений на бромосеребряной бумаге.

Ретушь на бромосеребряных отпечатках нужно производить с большой осторожностью. Маленькие пятна и светлые точки в светах и полутонах лучше всего заделать при помощи

карандаша. В темных местах такую корректуру делают с помощью кисточки и китайской туши с прибавлением небольшого количества гуммиарабика. Темные пятна удаляются соскабливанием кончиком очень острого ножика. Обработка больших пространств производится посредством более крупных кисточек и тушью или же растушевкой и так называемым соусом (черный мел). К последнему, чтобы он лучше приставал к желатинному слою, прибавляют немного растертой в порошок пемзы. После высыхания увеличения на бромосеребряной бумаге теряют свою силу и сочность. В некоторых случаях нам желательно сохранить ту глубину и свежесть изображения, которую они имели в то время, когда еще лежали в воде. Этого можно достигнуть тем, что высохшие копии покрываются цератом (белый воск или парафин, растворенный в скипидаре или эфире). Последний втирается в рисунок при помощи ватного тампона или кусочка бумазеи, предварительно смоченной скипидаром. Затем поверхность копии полируется чистой ватой или мягкой тряпкой до тех пор, пока не получится желаемый блеск. Эта работа будет подвигаться значительно скорей, если увеличения покрывать раствором шеллака (в спирту) при помощи пульверизатора, но при этом не следует сильно форсировать, дабы картина не теряла характера матовой бумаги. Особенно рекомендуется такая обработка для тонированных увеличений, так как они не только получают известную свежесть и глубину, но также изолируются от вредного влияния воздуха и вследствие этого становятся прочнее.

XX.

ПРОЕКЦИЯ.

С помощью объектива можно как уменьшать изображения внешнего мира (стр. 12 и рис. 5*b*), так и увеличивать (рис. 5*d*).

Приборы, с помощью которых отбрасывается на экран увеличенное изображение с маленького оригинала, называются **проекционными аппаратами**.

Прилагаемый рис. 221 представляет схему такого аппарата; в ящике G заключается источник света L, большая

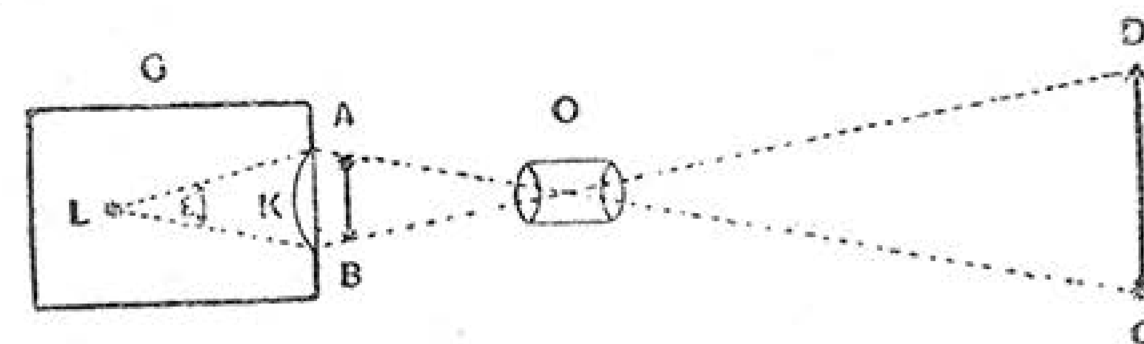


Рис. 221. Схема проекционного аппарата.

собирательная линза K, освещающая проектируемое изображение, само изображение AB и объектив O, отбрасывающий на экран увеличенное изображение CD.

К источнику света для проекции предъявляют совершенно особые требования. Он, конечно, должен быть **очень сильным**, так как из распространяемого им во все стороны света может быть использована только небольшая часть. На нашем рисунке 221 эта часть заключается в угле E. Это количество света должно быть настолько

велико, чтобы его хватило на освещение изображения AB с силой, достаточной и для увеличения CD. Второе требование, чтобы источник света был по возможности в форме точки, т.-е. чтобы весь свет, исходящий от него, излучался по возможности из одной точки.

Если разбирать имеющиеся у нас источники света в отношении этого требования, то подходящих найдется очень немного: керосиновое или газовое пламя не подойдут совсем, из электрических калильных ламп — только известной специальной конструкции.

Из таких источников света самым удобным для многих будут спиртокалильные лампы, но в то же время они дают

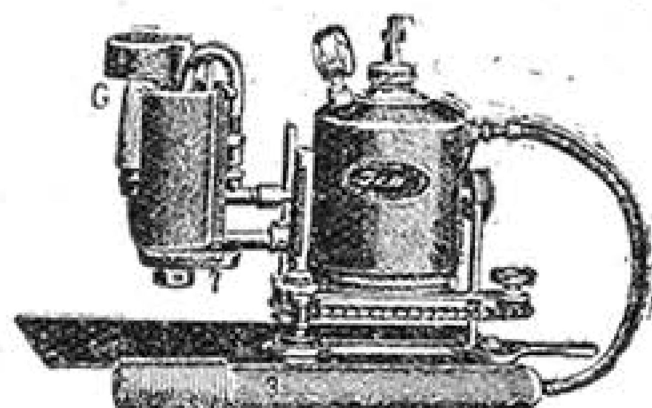


Рис. 222. Спиртокалильная лампа.

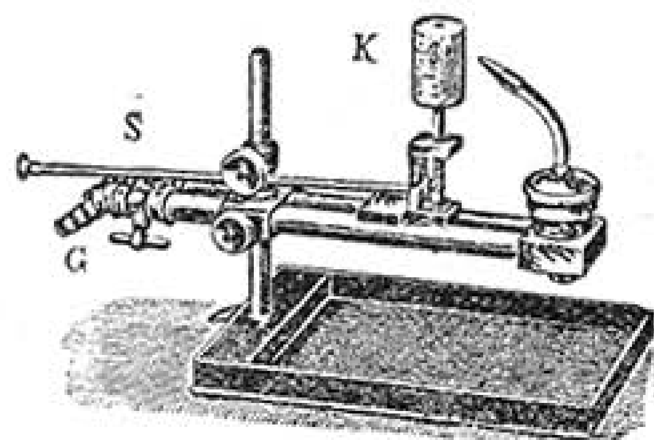


Рис. 223. Известковый свет.

очень слабый свет; он пригоден для проекции изображений самое большее в один метр высотой. Рис. 222 представляет очень практичную лампу этого рода. Резервуар ее наполняется 95⁰ спиртом для горения, затем помощью насоса 3 накачивается воздух. Видимая под накаливающимся колпачком воронка 7 наполняется спиртом, и он зажигается. Через несколько минут в подходящей к колпачку трубке образуется столько паров спирта, что при осторожном повертывании регулирующего кружка колпачок накаливается; еще после нескольких накачиваний и повертывания регулятора свет достигает максимальной силы — около 250 свечей.

Делаются еще лампы, подобные этой, только с измененной горелкой для бензина; за ними нужно следить внимательнее, так как пары бензина очень легко воспламеняются.

Значительно сильнее кислородный известковый свет; при проекции с ним можно получать довольно большие

картины—высотой в 2—3 *м*. Как и в газокалильных горелках, здесь накаливается добела кружок из негашеной извести K (рис. 223). Через резиновую трубку G вводится газолиновый, водородный или светильный газ, трубка S проводит кислород из стального цилиндра (наполненного сжатым кислородом). Оба газа смешиваются перед выходным отверстием, из которого после зажигания струится острое, очень горячее несветящееся пламя; оно-то и доводит до белого каления одну точку кружка из негашеной извести. По яркости (максимальная с газолином 1 500 NK, с светильным газом 2 000 NK, с водородом 3 000 NK), по надежности и экономичности этот свет является ценной заменой электрического.

Тем не менее везде, где есть электрическая проводка для тока большого напряжения, предпочитают электрическое освещение всем другим источникам света. Оно больше других приближается к идеальному точкообразному источнику света, при достаточной простоте в обращении с ним.

Для проекционных целей применяются три вида электрического освещения: полуваттные лампы, лампы Нернста и дуговые фонари.

Полуваттная лампа сконструирована наподобие электрической лампочки накаливания и отличается очень большой силой света при экономическом расходовании тока. Проекционные полуваттные лампы обладают силой света от 300 до 1 500 свечей. Благодаря своему устройству эти лампы вполне отвечают требованию излучать свет из одной точки. По сравнению с дуговыми фонарями они имеют то преимущество, что горят всегда ровным, спокойным светом и не требуют постоянного ухода. Они могут быть включены в любую сеть постоянного или переменного тока соответствующего напряжения и изготовляются для вертикального и горизонтального положения. Монтируется лампа на штативе, подобном тому, который изображен на рис. 225.

Лампа Нернста (рис. 224) состоит из 1—3 накаливающихся проволочек, монтированных на фарфоровой пластинке W, при чем каждая из них соединена с реостатом L в форме калильной лампочки. Кроме этих никаких реостатов не требуется; такая лампа может соединяться помощью обыкновенного штепселя, так как требуемое ею количество ампер (максимум 3 ампера при 110 вольтах) не превышает коли-

чества, предназначенного для обыкновенных калильных ламп. В одном типе ламп предварительное подогревание накаливающихся проволочек производится маленькой спиртовой лампочкой, в другом — нагревание происходит при помощи электричества — автоматически. Преимущества лампы — экономия тока, сильный, вполне постоянный свет без всякого регулирования и сила света от 500 до 800 NK. При переменном токе эти лампочки удобнее дуговых, хотя и дают свет слабее.

Не так просты в обращении, но много выше по силе света — дуговые лампы; для проекции в небольшом масштабе вполне достаточна простая модель приблизительно на 4 ампера, пригодная для постоянного и переменного токов; она дает свет в 800 NK. Для постоянного тока обыкновенно верхний толстый уголь (10 *мм* толщины) соединяется в наклонном положении с положительным полюсом провода; получающееся от него накаленное добела углубление (светящийся кратер) должно быть повернуто прямо к конденсатору; нижний, отрицательный, более тонкий (8 *мм*) массивный уголь должен стоять перпендикулярно и несколько впереди верхнего так, чтобы световая дуга образовалась на передней стороне верхнего угля.

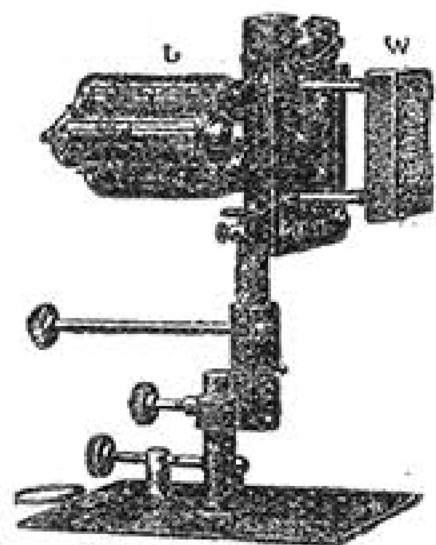


Рис. 224. Лампа Нернста.

Для употребления лампа соединяется с обыкновенной комнатной проводкой помощью штепселя или винта. Затем удаленные друг от друга острия углей соединяются и сразу же быстро разъединяются; при этом и получается световая дуга. Во время горения концы углей надо держать удаленными на 1—2 *мм* и передвигать их соответственно сгоранию. Неправильное соединение полюсов можно заметить по уменьшенному свету, шипенью, пыланью и по тому еще, что световой кратер будет на отрицательном угле. Чтобы найти на чужих проводах положительный полюс, пользуются полюсной бумагой.

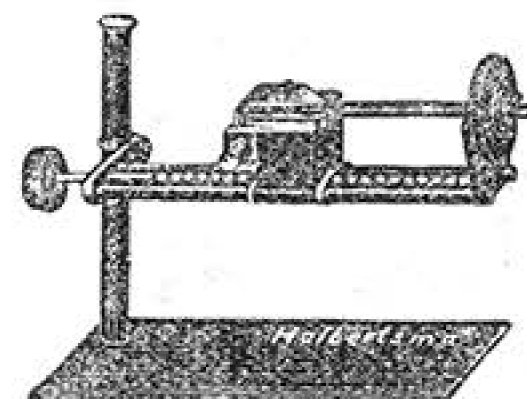
Лампы с параллельными, горизонтально лежащими углями для проекции еще удобнее вышеописанных (рис. 225).

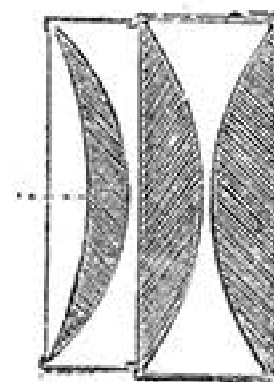
Переменный ток не так удобен, как постоянный; правильный световой кратер не может образоваться ни на одном

из двух углей; световая дуга блуждает вокруг углей, так что и без того шипящий свет делается еще неспокойнее и часто вспыхивает. Неправильности дуги переменного тока несколько исправляются правильным выбором и постановкой углей, — их нужно наклонить друг к другу под тупым углом.

Дуговые лампы могут выдерживать напряжение не больше 60 вольт, так что излишек напряжения воспринимается реостатами. Это зачастую ведет к большой потере тока.

Источник света должен заключаться в ящике g (рис. 218 и 221); этим устраняется рассеивание света, что могло бы сильно понизить яркость проектируемого изображения. В одной из сторон ящика помещается собирательная линза K;


Рис. 225. Дуговая лампа с параллельными углями.


Рис. 226. Тройной конденсатор.

она собирает лучи и направляет их на проектируемый рисунок AB, так что, проходя через него, лучи собираются в одной точке — в середине проекционного объектива. Служащая для этой цели собирательная линза K называется конденсором, или конденсатором. Он обыкновенно составляется из двух линз, отделенных друг от друга воздушным пространством. Для увеличения подачи света пользуются еще тройным конденсатором (рис. 226). В нем к обыкновенному конденсатору прибавлена третья линза в форме мениска. Эта третья линза укорачивает фокусное расстояние, что дает возможность приблизить источник света к конденсатору и увеличить силу света в 2—5 раз.

Чтобы предохранить проектируемое изображение от нагревания сконцентрированными лучами, пользуются особыми кюветами, наполненными водою. Помещать их нужно между источником света и изображением — удобнее всего между линзами конденсатора.

Картины для проекции должны быть прозрачны, поэтому изображения на бумаге для этого не годятся. Обыкновенно подложкой служат стекло и целлюлоид, первое для неподвижных картин, второй для кинематографии (стр. 159).

Для проектирования изображения служит объектив O, сходный в существенных чертах с объективами для съемки (ср. рис. 49). Имея в виду некоторое несовершенство хода лучей, являющееся следствием не вполне точкообразного источника света, стараются делать объективы возможно светосильными; нужно, чтобы диаметр отверстия его был возможно больше, чтобы он мог захватить весь свет, идущий от конденсатора.

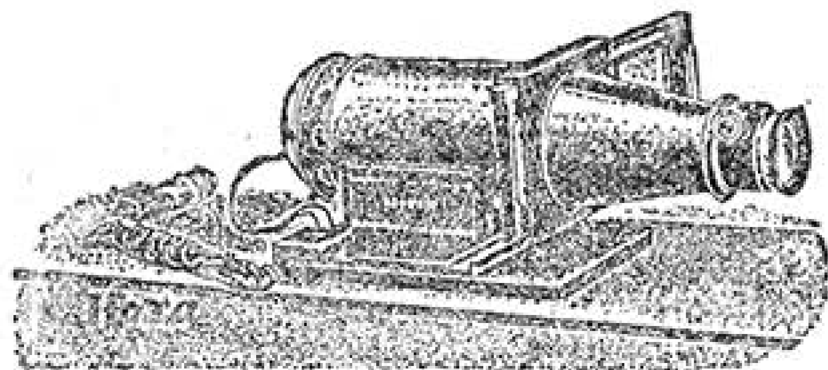


Рис. 227.

Предназначенное для проекции изображение и экран должны быть параллельны друг другу и перпендикулярны объективной оси (объективной осью можно считать линию, соединяющую точку L с серединной точкой O). Если не принимать в расчет этого правила и поставить экран не параллельно AB, а криво, то изображение CD будет местами нерезко. Сколько бы ни удаляли или ни приближали объектив, все же полной резкости по всей плоскости получить не удастся.

Новые лампочки накаливания большой светосилы повели к постройке новых, значительно упрощенных проекционных аппаратов, которые очень удобны для домашнего употребления и в путешествии и могут быть включены в любой штепсель или соединены с электрической лампочкой домашней сети. Эти проекционные аппараты, устройство которых видно на прилагаемом рис. 227, пригодны также для целей увеличения.

XXI.

ОКРАШИВАНИЕ ОТПЕЧАТКОВ НА СЕРЕБРЯНЫХ БУМАГАХ С ПРОЯВЛЕНИЕМ.

Все бумаги с проявлением как бромосеребряные, так и газопечатные, а также и диапозитивы могут быть окрашены в красные, коричневые, зеленые и синие тона. Процесс окрашивания удается лучше всего, если его производят тотчас же по изготовлении и основательной промывки отпечатков.

Рекомендуется окрашенные отпечатки (особенно при окрашивании ураном и железом) после просушки протереть помощью ваты раствором из 3—5 *г* белого воска в 100 *см*³ скипидара; можно также протереть покупным «цератом» или лакировать негативным лаком. Все это имеет целью предупредить появление металлического налета, появляющегося часто на окрашенных отпечатках.

Тона красно-коричневые и синии. Эти тона получаются от описанного на стр. 197 уранового усилителя, разведенного двойным количеством воды. Пробыв некоторое время в урановом усилителе, отпечатки делаются более или менее красно-коричневыми, при чем изображение значительно усиливается.

Отпечатки, которые хотят тонировать в уране, должны быть после фиксирования особенно хорошо промыты. Промывка после окрашивания не должна продолжаться слишком долго, иначе коричневая окраска изображения ослабеет.

Красные тона. Для получения красного тона служит медный вираж следующего состава:

Воды		200 *см*³
10% раствора	сернокислой меди	15 »
10% »	лимоннокисл. калия	175 »
10% »	красн. кровяной соли	13 »

Эта смесь образует раствор светлозеленого цвета. Перед окрашиванием отпечатки должны быть хорошо промыты. Вялые отпечатки для окрашивания в этом растворе не годятся. Нежные, светлые отпечатки получают в этой ванне медно-красную окраску; сильные — более темный пурпурово-коричневый тон.

Тона сепии. Тона сепии разных оттенков получаются путем осернения. Растворяют 200 *г* гипосульфита в 1 литре теплой воды и прибавляют, постоянно помешивая, 40 *г* квасцов в порошке. Раствор помутнеет и должен перед употреблением отстояться несколько дней. Растворы, бывшие в употреблении, работают лучше, чем свежие. Раствор употребляется теплым (40—70° С смотря по выносливости применяемой бумаги). Изображения должны быть сильно перепроявлены и перед окрашиванием обработаны ванной с квасцами (стр. 263). После тонирования отпечатки тщательно промываются.

Способ окраски в холодном растворе, дающий прекрасные тона, был предложен Люмьером и Зееветцом. Составляют:

Воды	500 *см*³
Серноватистокислого натрия	60 *г*
50% раствора декстрина	120 *см*³

К этой жидкости непосредственно перед употреблением прибавляют 25 *см*³ соляной кислоты (концентрированной). Очень сильные отпечатки держат в этом растворе 10—30 минут, при чем изменения окраски здесь не заметно; оно появляется только во время последующего промывания, которое продолжается больше или меньше, в зависимости от желаемой окраски.

Можно еще окрашивать в двух растворах. Отпечаток отбеливают в растворе:

Воды	1000 *см*³
Красной кровяной соли	30 *г*
Бромистого калия	10 »

Затем тщательно промывают, пока вода не перестанет окрашиваться в желтый цвет, и вирируют в растворе:

Воды	1000 *см*³
Сернистого калия или натрия	50 *г*

Пользуются также серной печенью.

По окончании вирирования следует опять промывка. Это окрашивание имеет недостаток — скверный запах, но зато дает верный результат.

Отпечатки перед окрашиванием должны быть тщательно отмыты от гипосульфита.

Синие тона. Эти тона получаются следующими растворами:

I.	Воды дестиллир.	100 *см*³
	Лимоннокислого железа с аммиаком .	1 *г*
II.	Воды дестиллир.	100 *см*³
	Лимонной кислоты	5 *г*
III.	Воды дестиллир.	100 *см*³
	Красной кровяной соли	1 *г*

Растворы I и II в темноте сохраняются долго, раствор III через некоторое время портится, покрываясь плесенью.

Для употребления смешивают в следующем порядке: 50 *см*³ раствора I, 15 *см*³ раствора II, 50 *см*³ раствора III.

Основательно отфиксированные и хорошо промытые отпечатки кладутся в эту ванну сырыми; в зависимости от продолжительности тонирования мы имеем возможность получить любой оттенок, начиная от черного с слегка синеватым до сильных синих тонов. По окончании окрашивания отпечатки промывают, но не слишком долго, так как иначе синяя окраска начинает понемногу исчезать.

Зеленые тона. Зеленые тона можно получить смесью 40 *см*³ 1% раствора азотнокислого урана, 20 *см*³ 1% раствора лимоннокислого железа с аммиаком, 15 *см*³ 5% раствора лимонной кислоты, 60 *см*³ 1% раствора красной кровяной соли.

XXII.

ПОЗИТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ С ХРОМОВЫМИ СОЛЯМИ.

Все эти процессы основаны на свойстве клеевых веществ (желатина, гуммиарабика, рыбьего клея и пр.), обработанных двухромовокислыми солями калия или аммония [1]), от действия света терять свою растворимость или набухаемость. В зависимости от взятых клеевых веществ и соответствующей им техники обработки получается и различный характер отпечатков.

Так как при печатании изображение не видно, то для определения степени печатания требуется вспомогательный прибор, называемый **фотометром**. В продаже имеются фотометры разных видов. В них целлоидинная или аристотипная бумага печатается под шкалою четырехугольников разной светопроницаемости; отдельные четырехугольники снабжены цифрами. Для употребления такого фото-

[1]) Недавно один датский врач производил успешные опыты, заменив хромовые соли сильно разбавленными красящими веществами, которые будто бы имеют свойство под влиянием света освобождать формалин; последний действует как дубитель коллоидного слоя. Пигментная и гумми-печатная бумаги, сенсибилизированные сначала аурамином, а затем эритрозином 1 : 10000, давали хорошие результаты.

метра надо сначала установить, до какой цифры надо печатать на своей пигментной бумаге с негативов различного характера. Из имеющихся в продаже фотометров один изображен на рис. 228.

Светочувствительность сухих хромированных бумаг почти такая же, как у целлоидинных; поэтому при вкладывании в копировальную рамку и при контролировании надо обращаться с ними с необходимою осторожностью. Фотометр ставят на дневной свет одновременно с предназначенным к печатанию негативом.

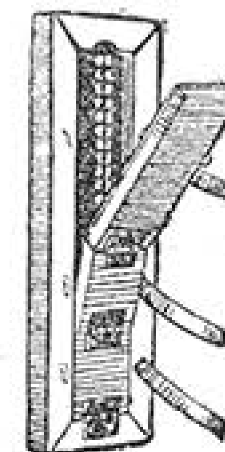


Рис. 228. Фотометр.

Процесс печатания с хромовыми солями имеет то преимущество, что дает прочные, невыцветающие отпечатки, если только они приготовлены с настоящими красящими веществами, затем преимущество свободы в выборе цветного тона, так как к желатинному слою можно применить любой пигмент.

1. Пигментный способ.

Если бумагу покрыть желатином, к которому примешано какое-нибудь красящее вещество (пигмент), сделать ее посредством погружения в раствор двухромовокислого калия светочувствительной и после просушки выставить под негативом на свет, то потом, при обработке ее теплой водой, светочувствительный слой, не подвергшийся действию света, растворится, а подвергшийся — останется нетронутым; получится позитивное изображение.

Так как при такой промывке (проявлении) могут быть смыты также и лежащие на поверхности неж-

ные части изображения (полутоны), на которые свет подействовал только сверху, т.-е. не до самой бумажной подкладки, то надо перед проявлением перенести желатинный слой на другую поверхность (стр. 292).

Пигментная бумага — так называется готовая покрытая цветным желатином бумага — имеется в продаже как свертками, так и разрезанная на форматы. Есть также бумаги, дающие отпечатки с матовой поверхностью.

Сенсибилизирование. Сенсибилизирующий раствор составляется в зависимости от характера негатива. Крепкие растворы дают бумагу, мягко печатающую. Из этого следует, что при сильных негативах получаются лучшие результаты от сильных растворов, при слабых негативах, наоборот,— от слабых.

Для нормальных негативов состав раствора следующий:

Воды	100 *см*³
Двухромовокислого калия	4 *г*
Аммиака (нашатырного спирта)	$^1/_2$ *см*³

Для очень сильных негативов вместо 4 *г* надо брать двухромовокислого калия 5—6 *г*, для более слабых, наоборот, только 2 *г*, для очень слабых достаточно 1 *г*. Аммиак прибавляется соответственно количеству двухромовокислого калия.

Сенсибилизирующие растворы могут работать довольно долгое время, надо только держать их в темноте, так как на свету они быстро окрашиваются в коричневый цвет. При переходе в темнокоричневый цвет растворы уже негодны к употреблению, так как приготовленная в них бумага при обработке покрывается вуалью.

Перед употреблением раствор профильтровывают в чистую ванну, погружают в него пигментную бумагу желатинной стороной вниз и, лишь только она выпрямится, ее переворачивают и осторожно вынимают за два угла. Обыкновенно для этого достаточно 1—2 минут; дольше оставлять в ванне не следует.

Очувствление пигментной бумаги может производиться на слабом дневном свету или при обыкновенном ламповом свете, так как бумага в мокром состоянии мало чувствительна.

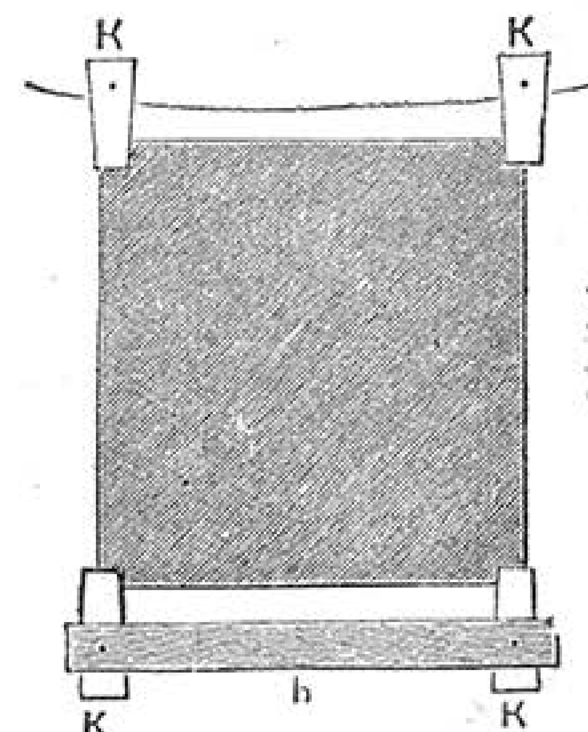


Рис. 229. Сенсибилизированная пигментная бумага, повешенная для просушки.

П р о с у ш к а с е н с и б и л и з и р о в а н н о й п и г м е н т н о й б у м а г и. Небольшие листы сенсибилизированной бумаги можно просто повесить на щипчиках. Рекомендуется также и на нижних углах бумаги прикреплять щипчики *KK* (рис. 229) с деревянной планкой *h*. Они мешают изгибанию листа при просушке.

Помещение для просушки должно быть сухо, свободно от пыли и темно. Дневной свет недопустим, керосиновый или газовый свет не вредит.

Просушивание не должно п р о д о л ж а т ь с я слишком долго, во всяком случае не дольше 12 часов. Сенсибилизированная пигментная бумага сохраняется 4—5 дней, но лучше приступать к обработке ее, пока она еще свежа. Маленькие листики можно сохранять зажатыми в копировальной рамке, большие — лучше всего в жестянках.

Печатание на пигментной бумаге. Чтобы защитить края пигментной бумаги от света, нужно оклеить края негатива полосками черной бумаги, шириной около $^1/_2$ *см*. Если этого не сделать, то во время проявления края отпечатка могут отстать.

Вкладывание бумаги в копировальную рамку производится при ламповом или уменьшенном дневном свете (желтые оконные занавеси). Для определения времени печатания пользуются фотометром (стр. 289). Можно обойтись и без него. Мы можем, например, одновременно с пигментными копиями печатать с какого-нибудь негатива копию на целлоидинной или аристотипной бумаге и по степени ее окраски опреде-

лить продолжительность печатания пигментных копий. Точные данные относительно степени печатания здесь даны быть не могут, так как чувствительность различных бумаг не одинакова.

Перенос и проявление. Перед проявлением отпечаток переносится на другую подкладку, так называемую бумагу для простого переноса (покрытую желатином бумагу, имеющуюся готовой в продаже). Надо отрезать кусок переносной бумаги, размером немного больше пигментного отпечатка, и вместе с пигментной бумагой погрузить его в холодную воду; как только пигментная бумага выпрямится в воде (через 1—2 минуты), то сейчас же вынимается вместе с переносной так, чтобы их желатинные поверхности слиплись вместе. Тогда кладут оба листа (лист переносной бумаги внизу) на ровную цинковую или стеклянную пластинку, покрывают их несколькими листами пропускной бумаги и плотно прижимают друг к другу помощью резиновой линейки (рис. 230); затем пропускную бумагу снимают и их вешают минут на пять для просушки.

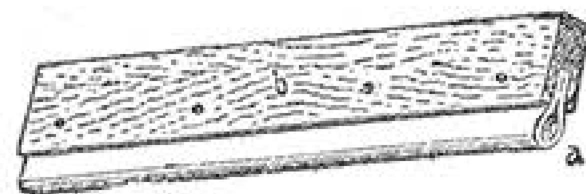


Рис. 230. Резиновая линейка.

Проявление. Нагретую до 40—50° С воду наливают в цинковую ванну и погружают в нее пигментный отпечаток вместе с переносной бумагой. Тот момент, когда пигментная бумага начинает отставать от переносной и легко может быть снята, легко узнается наощупь; слой с изображением остается тогда на переносной бумаге. Затем кладут бумагу изображением кверху на стеклянную пластинку и промывают ее теплой водой до тех пор, пока не прекратится стекание цветного желатина.

Квасцевание и просушка. После проявления отпечатки ополаскиваются в холодной воде, кладутся на четверть часа в 4% раствор квасцов, снова ополаскиваются и, наконец, просушиваются.

С обыкновенных негативов при простом переносе получаются обращенные отпечатки; поэтому, если перемена сторон нежелательна, нужно предварительно обращать негативы или пользоваться пленками, которые можно печатать с обеих сторон. В противном случае, чтобы получить изображения в правильном положении, нужно произвести вторичный перенос.

Пигментные диапозитивы. Пигментный процесс также очень хорош для изготовления диапозитивов. Операции остаются те же самые, как и при изготовлении бумажных отпечатков, только печатать надо сильнее; затем для этой цели употребляются бумаги с большим содержанием краски; следует также брать и более жидкую хромовую ванну, приблизительно двухпроцентную.

Для того чтобы пигментный слой лучше приставал, стеклянные пластинки предварительно покрываются раствором желатина следующим образом: размягчают 15 г желатина в 500 $см^3$ дестиллированной воды (около ¼ часа) и растворяют его, поставив сосуд в теплую воду (60° С). Как только желатин растворится, прибавляют к нему, помешивая, 50 $см^3$ 1% раствора хромовых квасцов. Раствор надо держать теплым и перед употреблением профильтровать через смоченную фланель. Этим теплым раствором обливаются чистые стеклянные пластинки; излишку раствора дают стечь. Пластинки для просушки ставятся на стойку. Приготовленные таким образом пластинки сохраняются долго.

Перенос пигментных отпечатков на стекло производится таким же способом, как и простой перенос на бумагу. Одинаково можно употреблять как гладкие, так и матовые стекла.

Пигментные диапозитивы находят также применение при увеличении (стр. 277).

Способ с двойным переносом. Двойной перенос дает возможность получить отпечатки в правильном положении не обращенными. Сначала поступают, как и при простом переносе, с той лишь разницей, что отпечатки прижимаются к бумаге не для простого переноса, а к специальной «бумаге для проявления», имеющейся в продаже в готовом виде. За несколько часов до употребления бумагу эту натирают при помощи тряпки раствором следующего состава:

Канифоли (в порошке)	3 г
Желтого воска	1 »
Французского скипидара	75 $см^3$

Проявление, промывка и квасцевание производятся как описано выше (стр. 292).

Для переноса полученного обращенного изображения отрезают кусок имеющейся в продаже бумаги для двойного переноса, размером несколько больше, чем отпечаток, и погружают его в чистую теплую (40° С) воду. Когда этот лист наощупь сделается скользким, его переносят в холодную воду и под водою, избегая при этом образования воздушных пузырьков, складывают слой к слою с пигментным отпечатком. Затем вынимают оба листа бумаги из воды, проводят по ним, не слишком сильно надавливая, резиновой линейкой и вешают их для просушки при обыкновенной температуре. Совершенно просохший отпечаток или отскакивает сам от временной подкладки или же легко снимается.

Чтобы полученный отпечаток предохранить от влияния сырости, его обтирают фланелевой тряпочкой, смоченной в вышеописанном восковом растворе.

2. Озобром.

К числу наиболее распространенных и популярных процессов художественной фотографии бесспорно принадлежит озобром, опубликованный в 1906 году Менлеем. Он перед обычным пигментным печатанием обладает многими неоспоримыми преимуществами. Говорят, что пигмент ярче, сочнее; это верно, но это-то и является его минусом. В пигментном процессе можно выпроявить света до белой бумаги (что почти всегда и бывает), озобром же этого никогда не дает. А ведь белая бумага, это — гибель лепки, пластики, воздушности. Вероятно, по этой причине озобромный процесс особенно понравился нашим портретистам; такую удачную передачу тела можно найти в немногих способах. Кроме того сильным орудием в руках работающего является допроявление работающегося под озобромным бромистого отпечатка (в случае работ без переноса); это дает возможность смягчать и облагораживать большинство ярких, кричащих тонов пигментной бумаги. Наконец, еще плюс озоброма, это — возможность сильно изменять общий характер отпечатка.

Рассмотрев в общем, что можно ожидать от этого процесса, займемся его технической стороной. Прежде всего нужно приготовить бромистый отпечаток и продубить его слой, чтобы при последующей обработке он у нас не сполз; дубят 5% раствором формалина в течение 5—8 минут, затем тщательно промывают и сушат. Чем проявлять и фиксировать бромистый отпечаток, безразлично; важно только, чтобы он не был затянутым и был тщательно отмыт от гипосульфита.

Сухой бромистый отпечаток кладут на несколько минут в воду, а тем временем обрабатывают (в течение 2—3 минут) лист пигментной бумаги одним из нижеуказанных растворов (стр. 296); затем вынимают бромистый отпечаток из воды, кладут его на чистое стекло, вынимают обработанный лист пигментной бумаги и, дав стечь избытку раствором лист пигментной бумаги и, дав стечь избытку жидкости, накладывают его на бромистый отпечаток (слой к слою); эту операцию нужно производить быстро и никоим образом не передвигать пигментную бумагу, в противном случае получатся двойные контуры. Если же не надеются на себя или озобромируют снимки большого размера, то лучше пигментную бумагу переносить в ванну, где лежит бромистый отпечаток, соединять их под водой и тогда уже класть на стекло. Соединенные отпечаток и лист бумаги прокатываются несколько раз резиновым валиком от середины к краям, покрываются двумя-тремя листами фильтровальной бумаги, накрываются вторым стеклом и помещаются под небольшой груз. В таком положении их оставляют на 30—50 минут. Время контакта зависит главным образом от силы бромистого отпечатка и взятого для озобромирования раствора.

В дальнейшем процесс работы варьируют в зависимости от того, желают ли иметь озобромный отпечаток на броме или же хотят его перенести на другую подложку. В первом случае оба склеившиеся листа кладут в теплую воду (30—40° С) и проявляют, как при обыкновенном пигментном способе (стр. 292). Во втором случае осторожно отделяют пигментную бумагу от бромистого отпечатка, соединяют ее под водой с бумагой для простого переноса, прикатывают и т. д., как в обычном пигменте; бромистый же отпечаток проявляют любым проявителем (на свету), промывают и сушат или озобромируют его снова.

При работе без переноса проявленный отпечаток ополаскивают холодной водой и обрабатывают фармеровским ослабителем (стр. 193), промывают и сушат. Если же копия получилась слабой, или нам не нравится ее тон, то, вместо ослабления, допроявляют (на свету) находящееся под пигментным слоем обесцвеченное изображение, промывают и сушат. Пользуясь этим, можно изменять тон или получать двухтонные отпечатки. Если, например, взять вместо проявителя 2% раствор сернистого натрия (Na_2S), то нижнее изображение будет коричневым. Можно, конечно, при получении слабого отпечатка пользоваться повторным озобромированием, беря для этой цели или тот же тон бумаги или какой-либо другой. Для повторного озобромирования нужно предварительно допроявить отбеленный бромистый отпечаток.

Ознакомившись с общим ходом работы, рассмотрим подробнее озобромирующие растворы. Их теперь предложено так много, что перечислить все невозможно. Каждый раствор при некоторой привычке к нему дает хороший результат; наоборот, частая перемена их приносит только вред. В виду того, что озобромный раствор скоро портится, удобнее заготавливать 10% запасные растворы и из них составлять соответствующий раствор незадолго до употребления.

Хорошие результаты дает рецепт Н. А. Петрова.

Запасные 10% растворы соединяются в отношении:

Двухромовокислого калия	50 *см*³
Бромистого калия	50 »
Красной кровяной соли	50 »
Калиевых квасцов	16 »
Хромовых квасцов	10 »
Лимонной кислоты	0,6 *г*
Воды	424 *см*³

В сравнительно недавнее время появилась обстоятельная работа I. Stoop'a[1]), выясняющая отношение солей, входящих в озобромный раствор, а также показывающая и влияние их на конечный результат. Все эти данные, сведенные им в таблицу, ясно показывают, какого состава раствором следует пользоваться в каждом данном случае.

[1]) Das Atelier des Photographen, 1911.

Приготовляют запасные растворы:

А 8% раствор двухромовокислого калия,
Б 8% » красной кровяной соли,
В 12% » бромистого калия,
Г 4% » квасцов калиевых,
Д 10% » лимонной кислоты.

Бромистый отпечаток	Желательный результат	Раствор в *см*³					Температ. проявляющей ванны
		А	*Б*	*В*	*Г*	*Д*	
Светлый (нормальная градация)	Такой же, как бромосер., отпечаток	15	60	60	50	5	37° C
Нормальный	»	15	80	80	80	10	38° C
Темный	»	15	120	120	100	15	39° C
Очень светлый, жесткий	Темнее и мягче	13	120	120	80	5	39° C
Нормальный, жесткий	Нормальный, мягче	20	100	100	100	10	40° C
Очень темный, жесткий	Светлее и мягче	30	90	90	120	20	41° C
Очень светлый, мягкий	Темнее и жестче	15	120	120	50	15	35° C
Нормальный, мягкий	Нормальный, жестче	15	100	100	60	15	36° C
Очень темный, мягкий	Светлее и жестче	15	60	60	70	15	37° C

Указанное количество запасных растворов для каждого случая разбавляется литром воды. Нужно предупредить, что хотя и указаны определенные отношения, но нельзя сказать, что они безусловно точны и что не потребуются изменения. Во всяком случае они помогут подогнать состав озобромного раствора к нужному результату. Для управления озобромным процессом можно пользоваться указаниями I. Dick'а. Он рекомендует для получения сильного озобромного отпечатка прибавлять к озобромирующему раствору 10 % раствор нашатырного спирта (от 0,5 до 4 *см*³ раствора): чем больше прибавлено нашатырного спирта, тем контрастнее отпечаток; наоборот, для получения мягких отпечатков с жесткого брома нашатырный спирт заменяют соответственным количеством 10 % раствора хромовых квасцов.

3. Гумми-печать.

Гуммиарабиковое печатание основывается на свойстве гуммиарабика, обработанного хромовыми солями, делаться от действия света нерастворимым, то-есть на том же принципе, что и пигментное печатание, с тою лишь разницей, что желатин заменен гуммиарабиком. Из этой замены вытекают и различия двух названных процессов; вытекает ряд преимуществ и кажущихся недостатков гумми-печати. К преимуществам техники следует отнести то, что гуммиарабиковые отпечатки не требуют переноса, что их не нужно проявлять горячей водой (гуммиарабик в противоположность желатину растворяется в холодной воде) и бумагу сравнительно нетрудно готовить самому, следовательно, можно иметь ее любого тона и на любой подложке. К недостаткам процесса относятся: его свойство обобщать рисунок, опуская мелкие детали, и сравнительно крупное зерно слоя. Эти недостатки при чистой гумми-печати неустранимы, так как вытекают из свойств самого гуммиарабика. Эти же недостатки являются достоинствами, когда мы стремимся дать не рабский протокол негатива, а картину. Если принять во внимание (см. проявление) легкость изменения рисунка, отношения тонов и прочее, то делается ясным, что этот процесс в руках художника-фотографа незаменим.

Из вышесказанного следует, что, будучи несовершенным для технической фотографии, он не оставляет желать лучшего для фотографа-художника. С этой точки зрения мы и будем в дальнейшем рассматривать этот процесс.

Выше говорилось, что гуммиарабиковый отпечаток страдает отсутствием деталей; к этому нужно еще добавить, что он не в состоянии передать слишком большой шкалы тонов. Объясняется это отчасти тем, что приходится брать слишком тонкий, а главное содержащий мало краски слой. Поэтому для того, чтобы получить с нормального негатива сильный отпечаток, приходится печатать его несколько раз; другими словами, всю шкалу тонов негатива разделить минимум на три части: первая — густые и средние тени, вторая — полутоны и третья — света.

Конечно, такая трехкратная (комбинационная) печать и сложна и отнимает много времени; поэтому многие стремились получить такой слой, пользуясь которым можно с одного раза передать всю тональность негатива. В настоящее время довольно много методов такой однократной печати, но все же такого богатства тонов, красоты и сочности рисунка, какие свойственны комбинационной печати, получить не удалось.

Методы однократной гумми-печати скорее нужно назвать «клеевой» печатью, так как название «гумми-печать» предполагает обязательное присутствие гуммиарабика, тогда как во многих из них играют роль другие клеевые вещества. Для целей однократной печати пользуются, например, рыбьим клеем (синдетиконом), крахмалом, аррорутом, желатином, столярным клеем и другими веществами.

Прежде чем переходить к описанию процесса работы, рассмотрим подробнее принадлежности и продукты, нужные для процесса.

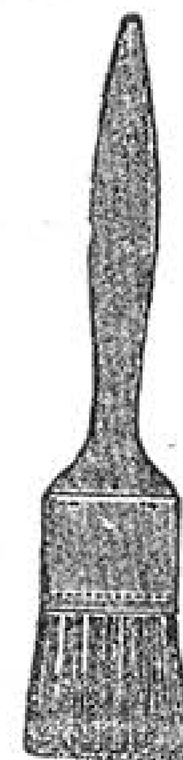
Выбор бумаги. Большинство бумаг для акварели, рисования, черчения вполне пригодны и для гумми-печати, лишь бы они были не глянцовиты и не слишком тонки. С тонкими бумагами работа несколько усложняется, так как во избежание коробления и съеживания при сушке их приходится перед обработкой размачивать в воде и просушивать. Перечислять подробно сорта их излишне, так как предпочтение одного сорта другому — дело вкуса. Вообще для этого процесса считаются хорошими бумаги Кансона, Ингрес, Кресвих, Цандерс и других.

Подготовка бумаги. Какую бы бумагу ни взяли для нанесения слоя, ее нужно проклеить, иначе краска будет впитываться в слой бумаги, и чистых отпечатков получить не удастся. Проклеивать бумагу лучше желатином с хромовыми квасцами:

Воды горячей	100 *см*³
Желатина	5 *г*
3% раствора хромовых квасцов	2—3 *см*³

Наносят этот раствор в горячем состоянии помощью плоской щетинной кисти (рис. 231). Для проклейки очень грубозернистых сортов следует увеличить содержание желатина в растворе и проклеивать два раза (с промежуточной просушкой).

Выбор красок. Покончив с бумагами, перейдем к краскам. Для этого способа пригодны как обычные акварельные краски (в тюбиках), так и сухие. Тем, кто не боится истратить несколько лишних минут на стирание красок на гуммиарабиковом растворе, можно особенно рекомендовать пользоваться сухими красками; они не хуже акварельных, но несравненно дешевле. Что касается тонов красок, то запасаться очень большим количеством их не стоит. Для начала будет вполне достаточно 3—5 сортов, чтобы комбинированием их получить почти все нужные тона. Достаточно, например, такого набора: ламповая копоть или жженная слоновая кость (черные), сиенская земля жженная или ван-дик коричневая (коричневые), индейская красная, или кармин-лак (красные), гуммигут (желтая), прусская лазурь (синяя). Для черных тонов основанием служит ламповая копоть, и в зависимости от желаемого тона прибавляется или прусская лазурь — для холодных черных и синевато-черных тонов, или сиенская земля — для тепло-черных, коричневых тонов; обратно, примесь черной краски к другим делает тон их темнее, гуще. Смешивая гумми-гут с прусской лазурью, получаем оттенки зеленого; та же прусская лазурь в смеси с сиенской землей (жженной) дает оливковый тон, и так далее.


Рис. 231. Кисть для нанесения раствора.

Вообще лучше пользоваться мешаными красками, нежели чистыми. Печать одной какой-либо краской дает слишком беспокойный и некрасивый тон. Если пользуются сухими красками, то их нужно еще стирать. Делают это так: отмеривают 15 *см*³ раствора гуммиарабика (раствор I), половину этого количества выливают на матовую стеклянную пластинку, всыпают в него 1 *г* сухой краски, тщательно стирают стеклянным пестиком, добавляют остальную порцию гуммираствора, снова стирают и собирают все это щетинной кисточкой в маленькую баночку. Приготовленная так краска сохраняется довольно долго. Можно, как ниже указывается (рецепты VI, VII и VIII), стирать и непосредственно перед приготовлением слоя.

Запасные клеевые растворы.

I.	Гуммиарабика	40 *г*	(Пакгам)
	Воды	100 *см*³	
	Карболовой кислоты	5 капель	
	или:		
II.	Гуммиарабика	40 *г*	(I. Gaedicke)
	Сахара (обыкновенного)	30 »	
	Воды	100 *см*³	
III.	Раствора гумми II	50 *см*³	
	Синдетикона	50 »	

Очувствляющие растворы.

IV. Воды . . . . 100 *см*³
Двухромовокислого калия . . . . 10 *г*

или:

V. Воды . . . . 100 *см*³
Двухромовокислого аммония . . . 40 *г*

Красочные растворы

(по I. Gaedicke).

VI. Черный тон.

Раствора III	40 *г*	Для употребления берется один объем этого раствора на 5—10 объемов воды.
Жженн. слоновой кости.	10 »	
Ламповой копоти . . .	3 »	
Воды	20 »	

VII. Тон натуральной сиены.

Раствора III	20 *г*	Для употребления разводится равным объемом воды.
Натуральной сиены . .	10 »	
Воды	20 »	

VIII. Тон жженной сиены.

Раствора III	20 *г*	Для употребления разводится водой, как раствор VII.
Жженной сиены	10 »	
Воды	20 »	

Этих трех тонов для первого знакомства с процессом будет достаточно. В дальнейшем каждый работающий может составить себе раствор сам, принимая в расчет красящую способность данной краски и в зависимости от нее то или другое количество растворителей.

Что касается приготовления этих растворов, то оно аналогично вышеописанному и отличается только количеством составляющих раствор веществ.

Прежде чем перейти к приготовлению бумаги, мы остановимся еще на вопросе о выборе кистей. Выше, при описании проклейки бумаги, упоминалась щетинная кисть. Эта же самая кисть (рис. 216) употребляется и для очувствления и для нанесения слоя гумми с краской. Все же для работы нужно иметь их штуки три: одну упругую, шириною 7—8 *см* — для густых смесей, другую несколько мягче — для более жидких смесей и, наконец, третью — мягкую, хотя бы барсуковую, для разравнивания слоя (кисть-распределитель). Еще бывают нужны маленькие кисточки хорьковые (акварельные) и тоже маленькие плоские щетинные (для масляной живописи), для различных поправок при проявлении. На этом можно покончить с обзором всего нужного для гумми-печати и перейти к самому процессу.

Очувствление. Берут лист проклеенной бумаги (выше, стр. 300), накалывают на чертежную доску, покрытую фильтровальной бумагой, намазывают раствор IV или V и подвешивают в темной комнате для сушки.

Очувствление производят при свете лампы или свечи. Покрывают или при помощи кисти или же ватного тампона. В первом случае кистью кладут ровные прилегающие мазки (в одном направлении); по покрытии всего листа кладут мазки в направлении, перпендикулярном первому, и так далее до тех пор, пока бумага не станет равномерно желтой. Во втором — работают тампоном по всем направлениям, стараясь дать бумаге ровное желтое окрашивание. Очень большого количества очувствляющего раствора наносить не следует, так как бумага будет неровно покрыта, да и удлиняется сушка. Мы указали два рецепта очувствляющего раствора, потому указываем и разницу между ними: при работе с калием мы получаем бумагу менее чувствительную, чем с аммонием, да и вымывается первый значительно труднее второго.

Нанесение клеевого слоя. Высохшую бумагу можно уже покрывать клеевым раствором с краской. Для этой цели ее снова накалывают на доску, готовят раствор краски (как указано в рецептах VI, VII), берут его на грубую щетинную кисть (кисть должна быть смочена и отжата) и наносят на бумагу, как указано для очувствления. Как только вся поверхность покрыта, берут другую сухую кисть-распределитель и начинают вырав-

нивать ею нанесенный слой. Сначала работают ею с сильным нажимом, затем его ослабляют и кончают его очень легкими движениями кисти (кисть едва касается слоя). Нужно помнить, во-первых, что мазки не должны обрываться на середине бумаги, а итти от края к краю, а во-вторых, что слой быстро густеет, так что надо стараться окончить покрывание не больше, как минуты в три.

Не менее важно и количество раствора, взятого для покрывания. Сочность отпечатку придает не толстый слой, а контраст светов и теней. Если слой нанесен слишком толстый, то в дальнейшем он будет шелушиться. Приготовленную таким образом бумагу вешают сушиться. Заготовлять сразу большое количество листов не следует, так как хранить дольше трех дней ее не рекомендуется. По высыхании бумага готова для печати.

Копирование. Говоря о копировании, думаем, будет уместно напомнить еще раз, что для гумми-печати лучшими будут мягкие негативы. От выбора негатива в значительной степени зависит результат; можно утверждать, что контрастный негатив при однократной печати даст никуда не годный отпечаток. Очень хороши для этой цели так называемые бумажные негативы (стр. 111). За печатанием следят по фотометру (стр. 289). Сказать точно, до какого градуса нужно печатать, конечно, нельзя. Это зависит как от силы негатива, так и от цвета взятой краски, от очувствляющего раствора и, наконец, от продолжительности лежания бумаги (лежавшая бумага чувствительнее, чем только что приготовленная). В этом вопросе лучший советчик — собственный опыт.

Можно только сказать, что при недопечатке получается жесткий отпечаток, при перепечатке — наоборот, вялый. Если же принять во внимание склонность этой бумаги сильно увеличивать контрасты, то станет ясно, что нужно перепечатывать. Степень перепечатки зависит от негатива (с вялого меньше, с контрастного больше) и от предполагаемого способа проявления.

Проявление, осветление и промывка отпечатков. В зависимости от состава чувствительного слоя применяются различные способы проявления. Самое простое, автоматическое проявление производится настиланием отпечатка (слоем

вниз) на холодную воду. Применяется этот способ только при слое, состоящем из чистого гумми-арабика, что бывает только в комбинационной печати (стр. 307). При таком проявлении первые следы изображения (света) появляются, примерно, через полчаса; если изображение появляется раньше, то это служит показателем недопечатки, позже — перепечатки. Кроме названного способа пользуются еще поливанием водой, водой с опилками, проявляют ватой или мягкой кистью, пульверизатором, наконец, прибегают для размягчения слоя к примеси поташа (к проявляющей воде) или подогреванию воды. Все эти методы применяются или отдельно или один за другим, в зависимости от сопротивления слоя и нужного результата. Эти-то способы проявления и дают свободу в обработке и возможность получать такой характер отпечатка, который нравится работающему; они позволяют изменять по своему усмотрению не только отношение светов и теней, но даже рисунок (контур), что нередко бывает и нужно. Обратно, они же показывают талантливость и опыт автора.

В нашем случае, т.-е. при гумми-клеевом слое, отпечаток размачивают минут 10—15 в холодной воде (отмывание неизменившихся хромовых солей), затем переносят в подогретый (35—40° С) раствор поташа 1 : 400. Здесь слой быстро размягчается, и рисунок начинает понемногу выступать; проявление можно ускорить легким протиранием комком ваты (в растворе). Когда рисунок достаточно проявился, его вынимают, кладут на доску или стекло и заканчивают проявление, обрабатывая отпечаток кистями. Затем его ополаскивают в воде, осветляют (уничтожают желтизну светов).

IX. Осветляющий раствор:

Воды	200 $см^3$
Сернистокислого натрия, крист.	15 г

По растворении осторожно приливают 3 $см^3$ концентрированной серной кислоты. Осветление в этом растворе продолжается около минуты.

После осветления отпечаток промывается в воде и сушится; этим и заканчивается процесс приготовления простого гумми-арабикового отпечатка.

Гумми-белковая печать. К однократным процессам гумми-печати относится и способ, предложенный R. Renger-Pach'ем. По технике работы он мало отличается от описанного выше, в виде примера, метода J. Gaedicke. Поэтому подробно рассматривать мы его не будем.

Приготовляют следующие запасные растворы:

X. Хромовый раствор:

Воды дистиллированной	100 $см^3$
Двухромовокислого аммония	15 г
Сернокислого марганца	8 »
Борной кислоты	3 »

XI. Раствор гуммиарабика:

Воды дистиллированной	100 $см^3$
Гуммиарабика	50 г
Карболовой кислоты	2—3 капли

XII. Раствор железного купороса:

Воды дистиллированной	30 $см^3$
Железного купороса	1 г
10% раствора серной кислоты, хим. чистой	1 $см^3$

XIII. Очувствляющий раствор:

Хромового раствора X	15 $см^3$
Алкоголя	2—5 »
Формалина	0,5—1 »
Синдетикона	2 г

XIV. Пигментирующий раствор:

Акварельной краски	от 0,5 до 3 г
Взбитого и затем отстоянного яичного белка	12 $см^3$
Раствора гуммиарабика XI	5 »
Раствора железного купороса XII	2 »
Воды дистиллированной	10—20 »

Белок нужно готовить каждый раз свежий. Прибавление раствора гуммиарабика необязательно; можно печатать и с одним белком.

Для этого способа бумага подготовляется так же, как было указано выше (стр. 300), затем она очувствляется (как указано на стр. 303) раствором XIII, сушится и покрывается пигментным раствором XIV (стр. 303), сушится и печатается (как указано на стр. 304). Проявление ведется в холодной воде; можно дорабатывать рисунок струей воды; если этого мало, то следует подогревать воду или, наконец, примешивать к ней поташ.

Этот способ, хотя и сложен по составлению растворов, но дает с одного раза вполне выработанную копию (тени, света и полутоны).

Комбинационная гумми-печать. Выше мы говорили, что, несмотря на хорошие результаты, достигаемые в однократной печати, они все-таки не могут заменить комбинационной. Ни одним из перечисленных способов нельзя получить той сочности и богатства тонов, какая свойственна последней. Наконец, управление процессом и возможности изменений здесь гораздо шире.

Прежде чем переходить к практике, мы постараемся выяснить влияние составляющих слой веществ на характер отпечатка. Возьмем нормальную смесь двухромовокислого калия и гуммиарабика и будем изменять количество краски. Увеличивая количество краски, мы будем увеличивать контрастность рисунка: света будут рваные, а тени пятнистые; обратно, уменьшая содержание ее, мы увеличиваем гамму тонов, постепенность переходов от светов к теням.

Если же мы оставим постоянным количество краски и будем увеличивать количество гумми и уменьшать содержание двухромовокислого калия (или аммония), то получим несвязную, грубую шкалу тонов, и, обратно, уменьшая содержание гумми и увеличивая содержание двухромовокислого калия, мы увеличиваем постепенность переходов и удлиняем шкалу тонов.

Эти положения не следует забывать; пользуясь ими, нам будет легко составить нужные смеси и вырабатывать отношения составляющих слой веществ для каждого данного негатива.

В виде примера, как исходную точку, можно предложить способ составления смесей Вердана [1]).

Для теневой печати берем 6 *см*³ раствора I (стр. 301), 4 *см*³ раствора IV и краски столько, чтобы смесь, нанесенная на печатный лист, сильно затрудняла чтение, но не делала его невозможным (рис. 232, *а*).

Для лазурной печати (самые сильные света) берем 7 *см*³ раствора IV, 3 *см*³ раствора I и краски столько, чтобы при нанесении на печатный лист смесь давала тон бумаге, нисколько не прикрывая печати (рис. 232, *в*).



а *б* *в*

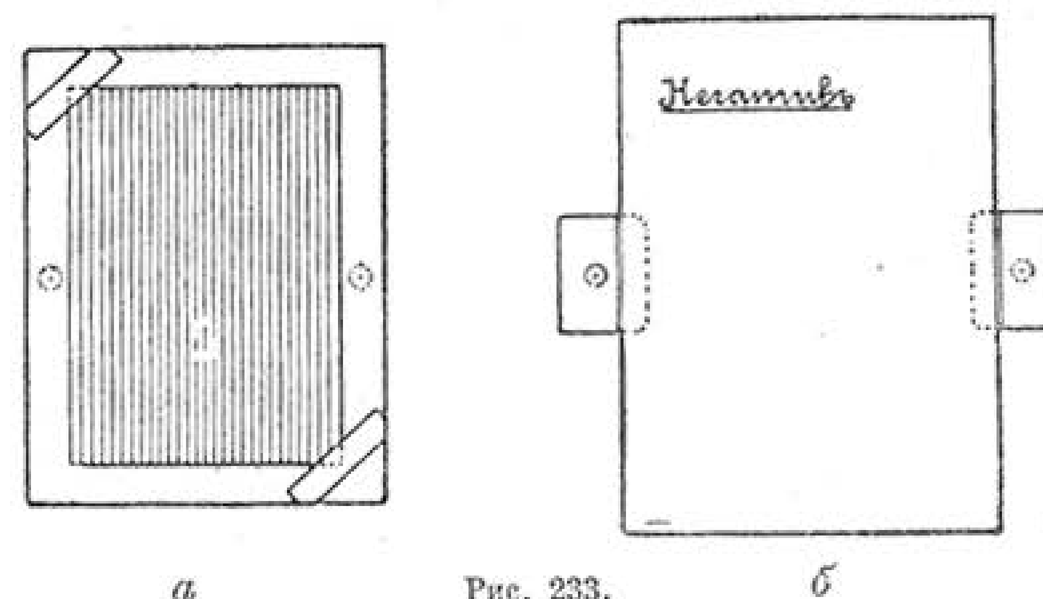
Рис. 232.

Для полутонной печати берем 5 *см*³ смеси для теней и 5 *см*³ смеси для светов или же 5 *см*³ раствора I, 5 *см*³ раствора IV и краски столько, чтобы при нанесении на печатный лист она давала ему определенный густой цвет, не затрудняя чтения печати (рис. 232 *б*).

Подготовка бумаги для комбинационной печати, нанесение слоя, сушка и проявление производятся так же, как и в однократной печати (стр. 298). Что касается времени печати, то оно несколько отличается; точно сказать и тут ничего нельзя; приходится вырабатывать опытом. Приблизительно для теневой печати по фотометру Фогеля 10—11°,

[1]) Вердан. Комбинационное гуммиарабиковое печатание. («Повестки» Русск. Фотогр. О-ва. 1907 г.)

для лазурной — 13°, а для полутонной — 15—16°. Повторяем, что эти данные только приблизительные и могут сильно изменяться в зависимости от характера негатива, цвета краски и состава смеси. Во всяком случае личный опыт научит скорее, чем десятки страниц описания. Выше говорилось, что при комбинационной печати делается три отпечатка, но это еще не значит, что для всякого негатива трехкратной печати будет достаточно. Мы взяли простейший случай, но бывают негативы, требующие даже восьмикратной печати. Все они основаны на тех же трех, повторяемых с теми или другими изменениями.



а Рис. 233. *б*

Для того чтобы при повторном копировании не получилось сдвоенных контуров, предложено несколько способов. Обыкновенно встречаются три случая:

1) Отпечатки делаются со стеклянных негативов небольшого размера, 2) с больших стеклянных негативов и 3) с бумажных негативов.

В первом случае негатив вставляется в рамку из картона, приклеивается по углам гуммированными полосками; в картонную рамку с двух противоположных сторон втыкаются кнопки остриями вверх, головками к стеклу копирной рамки (рис. 233).

Для больших негативов рамку делать неудобно, поэтому к самому негативу (со стороны слоя) приклеиваются две картонных полоски (рис. 233, *б*), и в них втыкаются

кнопки, как говорилось выше. При копировании с бумажных негативов кнопки можно было бы втыкать в самый негатив, но негативная бумага очень тонка, так что отверстия сильно разбалтываются и могут совсем разорвать ее. Поэтому лучше и на них наклеивать картонные полоски или весь негатив оклеивать кантом из плотной бумаги. Так подготовленный негатив кладется в копировальную рамку, на него кладется подготовленная к печати бумага (размер ее должен быть на 2—3 *см* больше негатива) и прокалывается остриями кнопок. При повторном печатании бумагу надо класть так, чтобы острия кнопок приходились как раз в проколы, сделанные при первой печати. При таком приспособлении, если и возможно сдвигание, то настолько небольшое, что на отпечатке оно совершенно незаметно.

По окончании последней печати отпечаток осветляется и сушится (стр. 304).

Если нужны какие-либо небольшие поправки, то их можно сделать на сухом отпечатке той же краской, которая служила для приготовления слоя.

Готовые бумаги для гуммиарабиковой печати. Тем лицам, которые не пожелают приготовлять бумагу для печати сами, можно посоветовать готовую. Готовые бумаги, конечно, не дадут того, что можно получить со своими, но все же для художественной фотографии они лучше всяких хлоро- и бромосеребряных, альбуминных и пр., при чрезвычайной простоте обработки.

Первообразом всех теперешних бумаг явилась бумага В. Артига «Charbon-velours». Ее очувствляют погружением в $2^1/_2$% раствор двухромовокислого калия приблизительно на две минуты (по Сен-Сеноху), затем сушат. За печатанием следят по фотометру; степень печати приходится определять практикой. Перед проявлением отпечаток погружают на короткое время в холодную воду, затем кладут на стеклянную пластинку и проявляют подогретой до 25—30° С смесью древесных опилок с водой. Можно также вести проявление легким протиранием ватным тампоном, а в случае перепечатки даже кистью. При высыхании отпечатки несколько темнеют. Готовый, сухой отпечаток — красивого черно-бархатного тона и походит на рисунки черным мелом или хорошие гравюры.

Аналогична по результату бумага Fresson'a. Выбор тонов здесь значительно больше. Для очувствления лист бумаги погружается в 2% раствор двухромовокислого калия на одну-две минуты; температура очувствляющего раствора не должна быть выше 12° С. Очувствленную бумагу подвешивают в темной комнате для сушки.

Чувствительность такой бумаги близко подходит к чувствительности глянцевых целлоидинных, при чем синие, фиолетовые и зеленые тона печатаются немного быстрее ее, а остальные немного медленнее. По окончании копирования отпечаток ополаскивают в холодной воде и переносят для проявления в ванну из опилок (воды 2 части и опилок 1 часть) температуры 22° С.

В заключение остановимся еще на бумаге Гохгеймера. Она отличается от предыдущих и по обработке и по характеру даваемых отпечатков. В продаже она имеется различных цветов и на подложках различных оттенков и различной шероховатости. Для очувствления листы бумаги погружаются в раствор:

Воды	1000 *см*³
Двухромовокислого калия	40 *г*
Поташа	2 »

Очувствление продолжается $^1/_2$ минуты (температура раствора не выше 15° С), затем бумагу подвешивают сушиться. Печатают на этой бумаге (глубокочерного, зеленого, теплочерного и красноватого тона), как на целлоидинной; на бумаге синего тона — несколько меньше, а рембранд-коричневого и сепии — почти вдвое больше.

По окончании копирования отпечаток размачивают минут десять в холодной воде, кладут на стекло и проявляют поливанием нижеследующим подогретым раствором:

Воды	1000 *см*³
Древесных опилок	100 *г*
Поташа	2 »

Температура раствора в зависимости от цвета бумаги колеблется в пределах от 32—45° С при нормальной печати, а при перепечатке даже до 60°. Проявляющий раствор

сохраняется долго. Для проявления очень удобен выработанный этой же фирмой прибор (рис. 234), где A — сосуд с проявляющим раствором, B — цинковая доска с закраинами для отпечатка. Под сосуд A ставится спиртовка; стрелки у руки показывают движение кружки при поливании. Проявление нормального отпечатка может быть закончено в 4 минуты. Впрочем особенно спешить не следует. Вызвав первоначальное изображение, его можно допроявлять мягкими кисточками, ватой и т. п.



Рис. 234. Прибор для проявления гуммиарабиковых отпечатков.

По окончании проявления отпечаток ополаскивается от опилок, осветляется, промывается и сушится.

Важное примечание: при всех обработках перечисленных здесь бумаг никоим образом нельзя прикасаться пальцами к слою; это вызывает сползание его.

4. Масляный способ.

Масляный способ, выработанный Г. Раулингом (G. Rawling), основан на том же принципе, что и фототипия, то-есть на свойстве сырой хромированной желатины, в зависимости от силы освещения, принимать или не принимать жирную краску.

Это же свойство ее основано на том, что хромовые соединения при наличности органических веществ от действия света восстановляются в окись (двуокись) хрома и делают желатин ненабухающим в холодной воде и нерастворимым в горячей. В зависимости от количества отложившейся двуокиси

хрома, значит, от силы действия света, желатин дубится больше или меньше. Если мы выставим под негативом на свет бумагу, покрытую хромированным желатином, то количество отложившейся в слое двуокиси хрома будет соответствовать продолжительности действия света и светопроницаемости негатива.

Зная же, что жирная краска пристает к желатину в местах с пониженной набухаемостью, мы, накрашивая такой освещенный и размоченный слой, получим позитивное изображение, вполне соответствующее негативу.

Выяснив вкратце принцип масляной печати, перейдем к материалам, нужным для нее.

Выбор бумаги. При выборе бумаги нужно руководиться следующими положениями:

1) Поверхность слоя должна быть матовая.

2) Желатинный слой должен быть такого свойства, чтобы нанесенная на него краска быстро высыхала.

3) Чтобы желатинный слой был не слишком задублен.

Для определения пригодности ее Фр. Фурман рекомендует размачивать испытуемую бумагу 10 минут в холодной воде и погружать затем в теплую воду 35° С. Если по прошествии 5 минут бумага не сделается скользкой наощупь, то она не годна. Кроме того следует избегать очень шероховатых сортов, так как благодаря большому зерну слой получается неравномерный и тонкий, так что легко разрушается при накрашивании; к тому же равномерное покрытие большой площади на таких бумагах невозможно.

Пригодные для масляной печати бумаги можно разделить на две группы: 1) изготовляемые специально для масляной печати и 2) бумаги для двойного переноса (для пигментной печати). Из первых очень хороши бумаги, приготовляемые специально для масляной печати, «Автотипной компании» (в Лондоне); даже зернистый сорт № 1 и тот дает достаточно детальные копии и легок в обработок. Эти бумаги можно употреблять даже для самых маленьких форматов.

Для больших размеров подойдут грубозернистые желтоватые бумаги F Hrdliczka (в Вене), не менее хороши бумаги Rawlins'a и других английских фирм.

Что касается второй группы бумаг для двойного переноса, то тут уже нельзя брать первый попавшийся номер; правда, большинство из них тоже хороши, но не все.

Прежде всего упомянем некоторые бумаги «Автотипной компании». Начинающим можно рекомендовать № 86 — сорт с гладкой поверхностью, чуть ли не самый легкий в обработке; еще хороши №№ 87, 1160 и некоторые другие. Затем следует остановиться на превосходных бумагах Illingworth. Особенно хороши №№ 90 D, 100, 102 и для начинающих №№ 120 и 125; слегка желтоватые шероховатые №№ 151 и 151 D. Из желтых шероховатых хороши №№ 103 и 116, но они предполагают опытную руку, иначе за них лучше и не браться.

Конечно найдется и еще много хороших бумаг для нашей цели, но для начала достаточно и перечисленных, а с приобретением навыка каждый сам сможет найти нужный сорт или даже приготовить ее.

Выбор красок. Для масляной печати обычно употребляют так называемые литографские краски: они должны быть достаточно тверды и очень хорошо стерты. Некоторые авторы рекомендуют еще употреблять фототипные и гравюрные. Есть еще приготовляемые специально для масляной печати краски Раулинса (Rawlins). Мы предпочитаем литографские всем остальным; их и будем иметь в виду при дальнейшем описании.

Они выпускаются фабриками в виде густой вязкой массы; степень вязкости у различных красок различна; так, например, самой мягкой будет гравюрная, несколько крепче «федерфарбе» и самой вязкой меловая.

Чтобы быть уверенным, что краски чисты от вредных примесей, хорошо стерты и на хорошей льняной олифе, их нужно брать только у солидных фирм. Нам приходилось пользоваться по большей части красками фабрики Бергер и Вирт, поэтому при дальнейшем описании их мы будем указывать номера по каталогу этой фирмы.

Для первых работ покупать большой ассортимент красок не имеет смысла; даже больше того, мы бы рекомендовали работать одной краской до тех пор, пока не будет изучен

процесс. Во всяком случае, тонов 6—7 будет вполне достаточно для большинства работ, тем более что, комбинируя их, можно получить массу оттенков.

Для начала будет вполне достаточно приводимого ниже ассортимента.

Черная — «федерфарбе 0» (для ручного станка) (№ 28).

Коричневая — «терра-ди-сиена I», темная, жженая (№ 222).

Красная — «феномен-рот» (№ 2866).

Желтая — «хром желтый III» (№ 177) средний.

Синяя — «ультрамарин, темный» (№ 528).

Выше говорилось, что они обыкновенно продаются в виде плотной, вязкой массы; в таком состоянии они для пигментирования не годятся; их нужно разбавлять олифой. Для этого берут олифу той же фабрики «среднюю II» (№ 90), «слабую I» (№ 58) или, наконец, «очень слабую 0» (№ 56); в большинстве случаев последняя наиболее пригодна.

Кисти. Для нанесения краски употребляются хорьковые кисти различных размеров, вправленные в перо. В них волос вставлен с таким расчетом, что конец кисти представляет собою скошенную изогнутую поверхность (рис. 235, *а*); такие кисти обыкновенно употребляются для живописи по фарфору. Второй фасон, употребляемый для разравнивания нанесенной краски, с простым ровным обрезом (рис. 235, *б*).

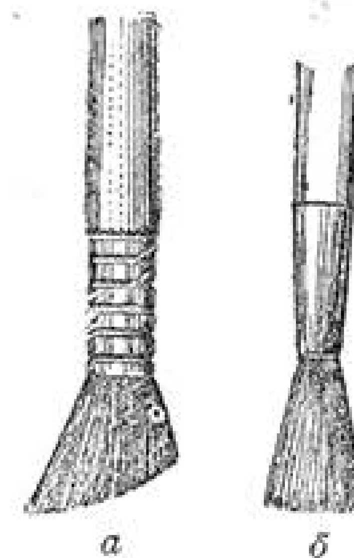


Рис. 235. Кисти для масляного способа.

Затем бывает нужна для очувствления бумаги плоская щетинная кисть, а для разравнивания еще плоская из барсучьего волоса. Еще нужно две-три тоненьких кисточки (хотя бы щетинных) для различных поправок. Надо помнить, что для получения хороших, чистых отпечатков нужно держать кисти в образцовой чистоте; сейчас же после окончания накрашивания их необходимо тщательно вымыть, а в дальнейшем строго оберегать от пыли. Для отмывания краски предложено много средств — зеленое калийное мыло, бензин, керосин и пр. Мы безусловно предпочитаем первое. Нужно еще напомнить, что вымытые кисти вытирать не

следует; их просто отряхивают и кладут сушиться (защищая от пыли).

Очувствление бумаги. Как говорилось выше, чувствительность бумаге придают двухромовокислые соли аммония или калия; надо иметь в виду, что, в зависимости от большего или меньшего количества их, получаемые отпечатки будут контрастнее или мягче. Следовательно, изменяя концентрацию очувствляющего раствора, мы можем получать нормальные отпечатки с разнохарактерных негативов.

Приготовляют запасный раствор:

Воды . . . . 1 000 *см*^{3}
Двухромовокислого аммония . . . . . 12 *г*

Для употребления запасный раствор разбавляют водой и алкоголем (можно пользоваться денатурированным спиртом).

Отношение составных частей очувствляющего раствора зависит от характера взятого для печатания негатива.

Приводим предложенную Ф. Фурманом таблицу отношений веществ раствора для получения нормального отпечатка с различных негативов.

Запасный раствор	Вода	Спирт 95^0	Негатив
4 *см*^{3}	12,5 *см*^{3}	33,5 *см*^{3}	Вялый и слабый
8 »	8,5 »	33,5 »	Нормальный
12,5 »	4,5 »	33,5 »	Средне-жесткий
16,5 »	0,0 »	33,5 »	Очень жесткий, густой

Очувствляющий раствор составляют непосредственно перед употреблением, так как от примеси спирта через несколько минут начинает выпадать осадок. Выбранную бумагу накалывают на доску, покрытую несколькими листами фильтровальной бумаги, приготовляют раствор, берут его на щетинную кисть и быстрыми мазками распределяют по всей очувствляемой поверхности; затем берут сухую барсучью кисть (распределитель) и легкими движениями выравнивают нанесенный раствор; лишь только заметят легкую клейкость желатинной поверхности, сейчас же прекращают выравнивание и вешают бумагу для просушки (в темной комнате). Для покрывания нужно брать возможно меньшее количество раствора: так, для листа бумаги 18 $\times$ 24 *см* вполне достаточно 3—5 *см*^{3}. Таким образом приготовленная бумага через 10—15 минут уже суха и может быть взята для печати. Сохраняется очувствленная бумага очень недолго, и поэтому лучше, если она будет использована в течение суток.

Копирование. Высохшую бумагу закладывают в копировальную рамку под негатив и выставляют на рассеянный свет. Печатают до появления подробностей в светах, что сравнительно нетрудно заметить, так как коричневатый рисунок (на желтом фоне) виден довольно ясно. Для большей уверенности можно, конечно, пользоваться и фотометром.

Как только печатание окончено, бумагу вынимают из рамки и промывают в холодной воде. Если этого не сделать, то копирование будет продолжаться. Промывают минут 15, затем отпечаток погружают на одну минуту в 4% раствор формалина, тщательно промывают и сушат. В таком виде отпечаток может сохраняться безгранично долго.

Подготовка слоя. Отмытый от формалина отпечаток переносят в воду, нагретую приблизительно до 33—35^0 С (если отпечаток был высушен, то его предварительно размачивают 15—20 минут в холодной воде). Время пребывания в теплой воде указать трудно, так как оно зависит от сорта бумаги, от негатива и времени копирования, наконец, от крепости и продолжительности действия формалиновой ванны. В общем нужно держать до появления рельефа, ясно видимого «на отсвет». Бывают случаи, что вода указанной выше температуры не дает нужного рельефа; тогда приходится ее подогревать (конечно, вынув из нее отпечаток). Следует все же остерегаться перегревать слой, так как тогда он легко разрушается при пигментировании. По получении нужного рельефа отпечаток охлаждают с минуту в холодной воде

и кладут слоем вверх на стекло, покрытое 2—3 листами сырой фильтровальной бумаги. Берут кусок (аршина в $1^1/_2$) чистой промытой кисеи, складывают ее наподобие тампона и, слегка постукивая по отпечатку, снимают им оставшуюся воду. Обсушивают до тех пор, пока не будут удалены мелкие капли воды (при рассматривании «на отсвет»).

Приготовление краски. Пока желатинный слой будет набухать в воде, займемся приготовлением краски. Для этого на толстое стекло кладут маленький ее кусочек, прибавляют каплю олифы (каплю, взятую хотя бы на кончик тонкой палочки или проволоки) и тщательно растирают шпателем (можно столовым ножом). Когда краска достаточно хорошо смешалась с олифой, ее размазывают по стеклу тонким ровным слоем; этим пока и заканчивается приготовление краски.

Нанесение краски (пигментирование). Теперь все подготовительные работы окончены, и мы можем приступить к самой важной части процесса — к нанесению краски. Мы опять должны повторить не раз сказанную фразу, что никакие описания не помогут научиться правильно наносить краску, — здесь нужен только опыт, личная инициатива и уменье представлять себе, что нужно получить, а не рассчитывать на «что выйдет». До тех пор, пока работающий будет полагаться на удачу, ему не удастся изучить этот процесс.

По окончании всех приготовлений можно приступить к нанесению краски.

Для этого берут кисть (рис. 235), ударяют ею раз по красочному слою и несколько раз по чистому стеклу (для равномерного распределения краски на кисти) и легким постукиванием пробуют наносить краску на самые сильные тени отпечатка.

Если краска ложится плохо (отстает), то это значит, что она густа или удары кисти слишком отрывисты; наоборот, если краска покрывает и тени и света, то она или жидка, или, что часто бывает, удары кисти слишком плавны. Очень хорошим указанием нужного удара служит пример К о з е л я: он сравнивает удар кисти с движением иглы швейной машины.

Если с ударом кисти справились, то может случиться еще, что краска ложится на тени и полутона отпечатка, не

закрывая светов. Это показывает, что краска густа и для прикрывания и выработки светов ее нужно разбавить; для этого можно прибавить к ней олифы или покрыть весь отпечаток этой же краской и затем уже разбавить ее.

Если это не помогает, не помогают и дальнейшие прибавки олифы, то можно попробовать наносить более плавным ударом; когда и это не помогает, тогда растирают на стекле очень тонким слоем одну олифу, берут ее на кисть, как краску, и кладут на отпечаток медленными плавными ударами.

Это — последняя мера; теперь при неудаче остается предположить, что отпечаток или сильно недопечатан или перегрет в воде.

Вот собственно все, что можно сказать о нанесении краски. При первых же опытах многое станет ясно, и после некоторого упражнения понемногу удастся преодолеть эти трудности.

Сейчас мы предположили, что накрашивание идет более или или менее правильно, не нередки случаи, когда при первых пробах отпечаток просто заливается краской и рисунок едва заметен. При правильном ударе это может быть только или в случае очень сильной передержки или при чрезмерном дублении формалином. У начинающих, впрочем, случается это и при хорошем рельефе, где опытная рука запигментировала бы весь отпечаток в несколько минут; это является следствием очень опасливого, осторожного удара кисти, точнее даже, прикладывания ее к слою. Поэтому мы советовали бы лучше испортить несколько отпечатков, разбив слой слишком сильным, отрывистым ударом, так как от резкого к нежному удару перейти легче, чем обратно.

По окончании пигментирования отпечаток очищается от приставших волосков (из кисти) и крупных соринок; это можно делать или каким-либо острием или тоненькой влажной кисточкой. Отпечаток, очищенный от волос и крупных соринок, прикалывается кнопками к доске и ставится в непыльное место для сушки. Сушка масляных отпечатков тянется очень долго, иногда доходит до недели и больше. Для ускорения сушки отпечатки можно ставить вблизи натопленной печки. Также ускоряет высыхание замена олифы так называемым м е д и у м о м Р о б е р с о н а. Отпечатки, сделанные с медиумом, высыхают в одни-двое суток. Все же

даже сухие отпечатки в течение месяца-двух настолько еще нежны, что легко могут быть повреждены при пересылке, перевозке и т. п.

Выше мы говорили, что краску наносить нужно кистями, но есть и другие способы накрашивания: валиком (клеевым), тампоном, прибором вроде пресс-папье, обтянутым плюшем и т. п. Все это предложено для облегчения техники и введения в процесс большей автоматичности. Это, конечно, неправильно, потому что масляный процесс тем и хорош, что допускает полный произвол со стороны работающего.

5. Бромомасляный способ („Бромойль").

Бромомасляный способ является соединением озоброма с масляным процессом. Свойства того и другого были уже нами рассмотрены в соответствующих главах, так что теперь мы перейдем к описанию практической стороны этого процесса.

Оригиналом здесь служит бромистый отпечаток (контактный или увеличение); слой этого отпечатка помощью ряда химических реакций дубится соответственно содержащемуся в нем восстановленному серебру. Поэтому и результат зависит, во-первых, от самой бромистой бумаги и характера изображения и, во-вторых, от состава озобронирующего раствора.

Сначала несколько слов о бромистых бумагах. Многие авторы сильно ограничивают количество пригодных сортов их. В действительности все они, за малыми исключениями, пригодны для бромойля, и дело только в том, что одни легче, другие тяжелее в обработке.

Для первоначального изучения процесса укажем несколько сортов, безусловно пригодных и довольно легких в обработке: «Ортобром-Геверт» (все сорта); Кодака — бархатистая, платиномат; Барнет — кремкройон; Ильфорд — гладкие и матовые сорта. Мимоза — гладкая, белая; N. P. G. — гладкие сорта и многие другие.

Что касается проявителей, то и здесь нельзя согласиться с утверждением некоторых авторов, что пригоден только один амидол. Не раз испытывались метол-гидрохинон, родинал и другие, и разницы в результате не было заметно. Важен не проявитель, а чистота проявления.

Бромистый отпечаток должен быть нормальной силы, скорее контрастный, чем вялый; должен быть хорошо отфиксирован и тщательно отмыт от гипосульфита.

Промытый бромистый отпечаток погружается для отбеливания в следующий раствор (по Мейеру):

Воды	200 $см^3$
Двухромовокислого калия	1 г
Бромистого калия	6 »
Медного купороса	6 »
Соляной кислоты	1 $см^3$

Раствор сохраняется хорошо и может употребляться несколько раз. В отбелителе отпечаток держат до перехода изображения в желтый или светлокоричневый тон (рисунок слабо заметен). Время, нужное на отбеливание, указать трудно; оно сильно изменяется в зависимости от сорта бумаги, силы отпечатка, а главное, от продолжительности проявления.

Процесс можно ускорить прибавлением по каплям разведенной (1 : 10) соляной кислоты, но лучше этим не пользоваться, так как излишек кислоты вредно отражается на конечном результате.

После отбеливания отпечатки тщательно промываются и кладутся на 1—2 минуты в 1 % раствор серной кислоты; затем снова промываются и фиксируются в 10 % растворе гипосульфита. После фиксажа следуют тщательная промывка и просушка.

Высушенный отпечаток размачивают минут 10 в холодной воде, после чего он переносится для вызывания рельефа в горячую воду; по достижении нужного рельефа вынимается, кладется на доску, покрытую фильтровальной бумагой, обсушивается, пигментируется и пр., как и в обыкновенном масляном процессе (см. соответств. гл.) [1].

---

[1]) Другие способы обработки можно найти в книге Ю. К. Лауберт «Фотографические рецепты и таблицы». Государственное Издательство.

XXIII.

ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ ОТДЕЛКА ОТПЕЧАТКОВ.

В былое время процесс «монтировки» приносил любителю массу неприятностей и хлопот, часто вызывавших даже порчу отпечатка. Фотографу-профессионалу, обладающему целым рядом вспомогательных средств, «монтировка» отпечатков давалась без особенных затруднений; у менее же ловкого любителя, да и без нужных приспособлений, часто приводила к плачевному результату.

Художественное развитие масс в последние годы привело в упадок работу переплетчика при наклеивании отпечатков. Теперь обладающий вкусом профессионал или любитель приклеивает только слегка свои отпечатки на полугибких картонах, цветных бумагах и т. п.

Обрезка отпечатков. Главной задачей при обрезке отпечатка является решение вопроса, можно ли оставить отпечаток целым, как он есть, или имеются мешающие части, которые нужно уничтожить обрезкой. Иногда обрезкой краев улучшается цельность картины; главный мотив выигрывает в ясности. Чтобы представить себе влияние предполагаемой обрезки, пользуются кар-

тонными угольниками, изображенными на рис. 236; для этого, как видно из рисунка, вырезают из картона два широких прямых угла. Передвиганием углов в разные стороны прикрываются ненужные части изображения. Не следует держаться какого-нибудь одного формата; нужно без колебания о б р е з а т ь   в с е   б е с п о к о я щ и е   в з г л я д   ч а с т и   о т п е ч а т к а. Нужно стараться по возможности удаляться от квадратного формата.

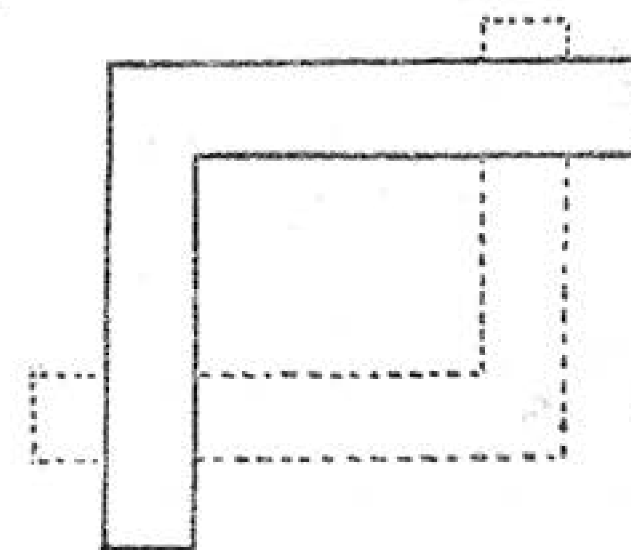


Рис. 236. Картонные угольники.

Если высохшие отпечатки лежат не плоско, то перевертывают их слоем вниз, кладут на гладкий стол на несколько листов гладкой бумаги и проглаживают костяным ножем или же прижимают к ровной подложке слоем вниз линейкой и продергивают между краем линейки и подложкой; можно выравнивать еще прессованием в тяжелой книге. Исключение составляют масляные отпечатки, которые так выравнивать нельзя. Отпечатки хорошо выравниваются еще в копировальном прессе, между листами фильтровальной бумаги.

О б р е з а т ь очень удобно длинными ножницами для бумаги; на отпечаток накладывают лист картона, с гладким ровным краем, и ведут обрез вдоль него.

Наклеивание. Для подложки употребляются обыкновенно гибкие тоновые бумаги и картоны. При выборе тонов следует избегать ярких красок; будут хороши нежный желтовато-

белый, коричневый, серый, серо-зеленый, темно-синий и так далее. Получается очень хорошее впечатление, если проложить между монтировочным картоном и отпечатком листок бумаги на 1—2 *см* больше последнего; бумагу для этой цели надо брать немного светлее или темнее основной подложки.

Отпечаток к подкладочной бумаге приклеивают не целиком, а слегка, за четыре угла. Для наклеивания лучше всего пользоваться чистым густым гуммиарабиком.

Фотографии для технических целей наклеиваются по-старому на плотный картон; по большей части это отпечатки на целлоидинной или бромистой бумагах. Обрезанные отпечатки погружают на несколько минут в воду, вынимают, отжимают чистой пропускной бумагой, кладут их один на другой на стекло или на кусок чистой бумаги. Затем верхний отпечаток равномерно намазывают помощью щетинной кисти хорошо клеящим крахмальным клейстером, кладут его на картон подходящего размера, покрывают куском чистой пропускной бумаги и разглаживают рукою или посредством резинового валика (рис. 237).

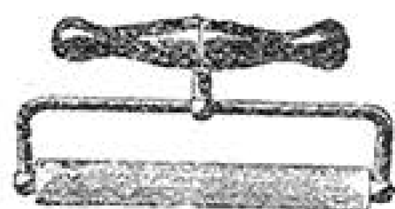


Рис. 237. Резиновый валик.

Клейстер составляется по следующему рецепту: 250 *см*^{3} воды нагреваются до кипения в фарфоровом или железном эмалированном сосуде. После этого прибавляют туда, помешивая, 20 *г* крахмала, растертого с возможно меньшим количеством воды (10 *см*^{3}), и дают остыть.

Клейстер сохраняется только короткое время (при теплой погоде для сохранения его прибавляют несколько капель чистой карболовой кислоты) и через несколько дней теряет свою клейкость; поэтому лучше употреблять его свежеизготовленным. Надо держать его постоянно закрытым, чтобы предотвратить попадание в него пыли. Прокисший клейстер для наклеивания не годится, потому что наклеенные им отпечатки скоро желтеют.

Можно также найти в продаже готовые к употреблению долго сохраняющиеся клейстеры в пузырьках и трубочках.

Существует также сухой способ наклеивания с помощью клейких листов, которые кладутся между отпечатком и картоном и прижимаются посредством горячего утюга или особых машин для наклеивания горячим способом.

Ретушь позитивов. Сухие отпечатки ретушируются, т.-е. маленькие пятна, которых нельзя было удалить ретушью негативов (черные пятна на негативе, которые на отпечатках являются белыми), закрашиваются краскою. Для этого употребляются разведенные яичным белком краски, имеющиеся готовыми в продаже.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.

А.

Автоматический затвор 57.
Автохромный процесс 213.
Адаптер 109.
Актинометр 140.
Альбуминная бумага 241.
Анастигматы 24.
Апланат 21.
Апохроматы 20.
Аристотипная бумага 238.
Аррорутная бумага 244.
Архитект. съемки 149.
Астигматизм 24.
Ахроматическая линза 20.

Б.

Баки для промывки 126, 245.
Бак для проявления 122.
Бромойль 320.
Бромосеребр. бумага 261.
Броможелат. пластинки 99.
Бумаги с проявлением 261.
Бутылки для проявител. 125
Быстро фиксир. соль 190.

В.

Ванны 121.
Варнерке 99.
Ватерпас 66.
Ваткинс 101.
Величина изображения 17.
Вераскоп 157.
Видоискатель 80.
Виды диафрагм 39.
Виньетка 231.
Вираж 234, 241.
Вирирование 233.
Вираж-фиксаж 237, 240.
Вкладки для пластинок 84.
Вращающаяся головка статива 91.
Время экспозиции 139.
Вспышка магния 161.
Вуаль 203.
Вход в темную комн. 112.

Выбор камеры 94.
Выбор объектива 45.
Выпукл. поля изображ. 23.
Выравнивающий светофильтр 52.
Высушивание отпечатков 245.

Г.

Газопечатная бумага 264.
Глициновый проявитель 181.
Глубина резкости 38.
Горные снимки 53.
Гуммиарабиков. печать 298.
Гуммибелковая печать 306.

Д.

Двойн. переносн. бумага 293.
Двойной объектив 21.
Двойные кассеты 83.
Десенсибилизаторы 173.
Детективные камеры 76.
Диаметр диафрагм 14.
Дихроичная вуаль 205.
Диапозитивн. пластинки 261.
Диапозитивы 261.
Диоптихром 212.
Диафрагма 14, 38.
Дорожные камеры 63, 94.
Дорожный статив 88.
Дуговые фонари 282.
Действительное отверстие 16.

Ж.

Желтая вуаль 205.
Желтый светофильтр 50.

З.

Задняя линза 41.
Занделя пластинки 102.
Запоновый лак 200.
Затвор 55.
Захват для пластинок 128.
Зеленые тона 287.
Зеркальная камера 69, 96.

И.

Известковый свет 280.
Изоляр-пластинки 102.
Ирисовый затвор 55.
Ирисовая диафрагма 40.
Искривление рисунка 20, 30.
Искусственн. освещение 161.
Испытание затворов 59.
Источн. света для проекц. 279.

К.

Казеидинная бумага 243.
Каллитипия 250.
Камера 62.
Камера с распорками 73, 96.
Карманные камеры 68.
Картины, снимание их 154.
Кассеты 83.

Кассеты для павильон. камер 67.
Кассеты для плоск. плен. 108.
Катушечные пленки 76, 109, 136, 171.
Квадратные меха 65.
Квасцевание отпечатков 240.
Кинематограф. снимки 159.
Кислый фиксаж 189.
Клапкамера 72, 96.
Кольцо для светофильтра 52.
Кома 22.
Комбинац. гуммипечать 307.
Конденсатор 283.
Конические мехи 65.
Контрастн. светофильтр 52.
Копировальная рамка 227.
Копирование 230.
Красно-коричневые тона 285.
Красные тона 285.
Красн. стекла для фонарей 116.
Крахмал 324.
Кюветы 121.

Л.

Лакирование 199.
Лакирование автохромн. пластинок 219.
Лак запоновый 200.
Лампа Нернста 281.
Лампопечатная бумага 264.
Лампы для вспышки 163.
Лампа для темн. комн. 115.
Ландшафтная линза 20.
Ландшафтн. снимки 45, 144.
Линза 10.

М.

Магазинная камера 71.
Магазинные кассеты 85.
Масляный способ 312.
Матов. альбуминн. бумага 241.
Матовый лак 202.
Медленное проявл. 123, 186.
Мензурки 128.
Метоло-гидрохин. проявление 180.
Миниатюрная камера 75, 97, 157.
Моментальные затворы 55.
Моментальные снимки 151.
Монокль 20.
Мраморовидн. структура 207.

Н.

Наборные объективы 41.
Наводка на фокус 7, 136.
Надсернокисл. аммоний 194.
Наклеив. отпечатков 323, 356.
Негативная бумага 111.
Негативный лак 199.
Негативная линза 43.
Негативный материал 98.
Недодержка 140, 168.
Недостатки объектива 18, 23.
Нерезкость рисунка 137.

Несимметрич. объектив 24.
Несклеенный объектив 24.
Нормальная оправа объектива 49.

О.

Обозначение диафрагм 38.
Обращение изображения 218.
Обрезка отпечатков 322.
Объективная доска 64.
Объективная оправа 49.
Объективное кольцо 49.
Объективный набор 41.
Объектив 10.
Озобром 294.
Окончательная отделка отпечатков 322.
Окрашивание бромосеребр. отпечатков 285.
Омниколол 212.
Оправа объектива 49.
Оправа с червяч. ходом 49.
Определение времени экспозиции 139.
Определение фокусного расстояния 11.
Освещение 148, 150.
Ореолы 101.
Ортоскопич. рассматр. 32.
Ортохроматическая пластинка 103.
Ослабление 192.
Отверстие объектива 14.
Относительное отверстие 14.
Ошибки в негативном процессе 203.
Ошибки в позитивном процессе 247.

П.

Павильонные камеры 67.
Пакеты пленок 107.
Панорамные камеры 77.
Панхроматич. пластинки 104.
Парамидофен. проявит. 183.
Патроны 162.
Передвиг. объект. доски 145.
Передержка 140, 168.
Перископы 21.
Перспектива 34.
Петцваля объектив 22.
Печатание с видимым изображением 230.
Пигментная бумага 290.
Пигментный процесс 289, 313.
Пигмент. диапозит. 293.
Пирогаллов. проявит: 182.
Платинов. вираж 235, 242.
Платиногр. печатание 253.
Пленки 76, 107, 124, 135, 170.
Пленки, проявление их 170.
Пленочные камеры 71, 97.
Пленочные кассеты 86.
Плоские пленки 107.
Позитивная ретушь 325.
Позитивные процессы 225.

Поле изображения 25.
Полусклеенн. объектив 25.
Портретные снимки 46, 149.
Портретный объектив 22.
Приспособл. для промывки 127.
Приставка, удлиняющая растяжение мехов 73.
Проекционный объектив 48.
Проекция 279.
Промывание негативов 191.
Промыван. отпечатков 245.
Протальбинная бумага 243.
Противоореольн. пласт. 101.
Процесс с железными солями 250.
Проявители 173.
Проявительный бак 122.
Проявление при ярком свете 173.
Проявление 168.
Проявление пленок 170.
Пятна на негативах 206.

Р.

Рамочки для пленок 84.
Рамочный видоискатель 80.
Рамочный статив для павильонн. камеры 92.
Раздвиж. клапкамера 74, 96.
Разложение света 18.
Револьверные диафрагмы 38.
Резиновый валик 324.
Репродукционн. снимки 154.
Ретушь негативов 201.
Родинал 183.
Роликовые кассеты 86.
Рубиново-кобальт. стекла 116.
Ручной увелич. аппарат 273.
Ручные весы 130.
Ручные камеры 68, 95.
Резкость рисунка 138.

С.

Самовирирующая целлоидинн бумага 235.
Световое пятно 48.
Светокопирование 1, 251.
Светосила объектива 14.
Светофильтр 50.
Секторный затвор 55.
Селитровая бумага 162.
Сенсибилизирование 105, 253, 290.
Сенситометр 99.
Серебр. бумаги с видимым печатанием 230.
Симметричн. объектив 24.
Синие тона 287.
Склеенный объектив 24.
Снимание портретов 149.
Снимание при искусств. освещении 161.
Снимание рисунков, картин и т. п. 154.
Спектроскоп 117.
Спирто-калильн. свет 280.

Спуск металлический для затворов 60.
Станок для ретуши 201.
Стативные камеры 63.
Стативы 88.
Стативы для павильонных камер 92.
Стеноп 45.
Стереоскопич. снимки 156.
Стойки для пластинок 128.
Стол для проявления 120.
Сухая наклейка 325.
Сушка негативов 191.
Сферическая аберрация 21.
Серая вуаль 203.

Т.

Таблетки 185.
Таблица освещения 141.
Таблица продолжительности экспозиции 152.
Табл. скоростей движ. 153.
Телеобъективы 42.
Телескопические снимки 43.
Телетрубки 44.
Темная комната 112.
Тон сепии 286.
Трехцветн. фотография 211.
Тройной конденсатор 283.
Триплет 26.
Трубчатые стативы 90.

У.

Уатсона видоискатель 81.
Увеличение 269.
Увеличение при дневном свете 270.
Увеличение при искусственном свете 274.
Увеличение на бромосеребр. бумаге 270.
Увелич. на пластинках 277.
Угол зрения 25.
Угол изображения 27.
Универсальн. камеры 75, 94.
Универс. объект. кольцо 49.
Урановый усилитель 197.
Усиление 192.
Усилитель с сулемой 196.

Ф.

Фармеров. ослабитель 193.
Фиксиров. негативов 187.
Фиксиров. отпечатк. 236, 239.
Фильмпак 109.
Фокусное расстояние 10.
Фокус 11.
Фонари для темн. комн. 114.
Фотографич. снимок 134.
Фотометры 140.
Фотомехан. пласт. 107, 156.

Х.

Химические продукты 130.
Хлоро-бромосеребряная бумага 264.

Хлоросеребряная желатинная бумага — см. Аристотипная бумага.
Хлоро-бромосеребряные диапозитивные пластинки 267.
Хроматическая аберрация 19.

Ц.

Цветная фотография 211.
Целлоидинная бумага 232.
Целлоидинная бумага самовирир. 235.
Центральная диафрагма 88.
Центральный затвор 56.
Цианотипная бумага 251.

Ч.

Частичн. ослабл. и усил. 198.
Чехлы для камер 93.
Чувствительн. пласт. 99.

Ш.

Шейнер 99.
Широкоугольн. объект. 27, 34.
Шторный затвор 57.
Штриховые снимки 156.

Щ.

Щелевой затвор—см. Шторный затвор.
Щипчики 246.

Э.

Экспозиция 139.

Я.

Ящики для промывки 126.
Ящичные камеры 69.

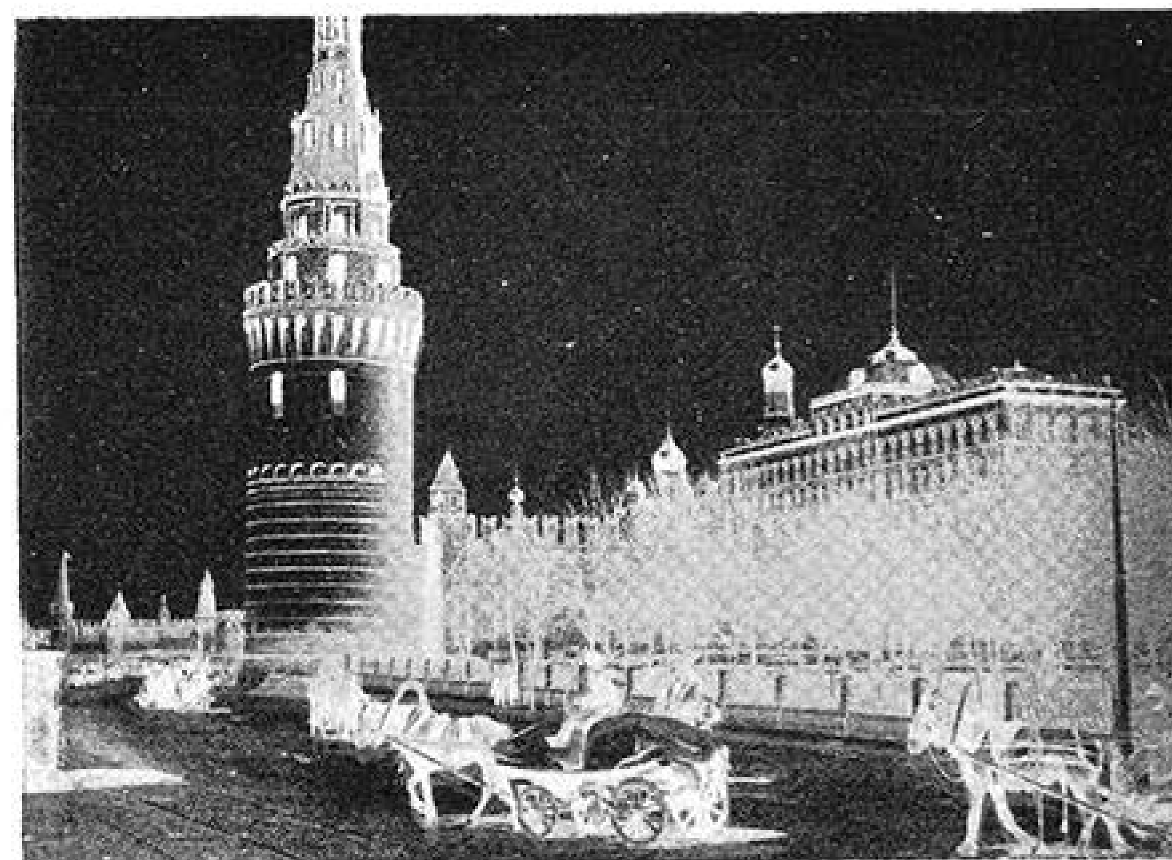


Рис. 9. Фотографический негатив, осматриваемый со стороны слоя. (К стр. 2).



Рис. 10. Позитивная копия с этого негатива. (К стр. 227).

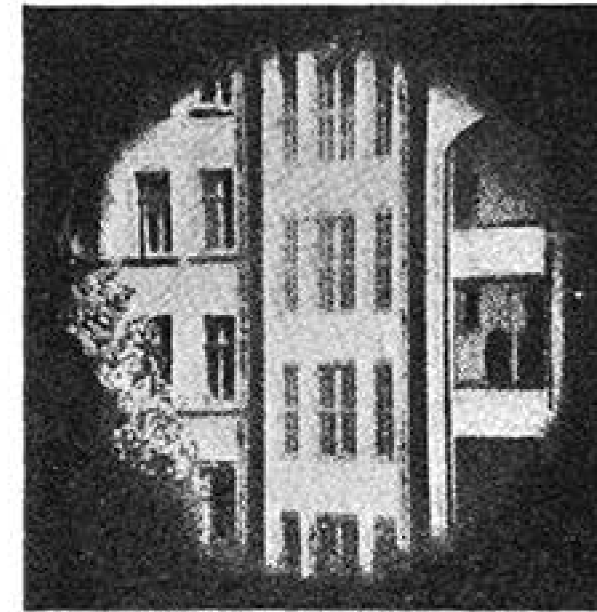


Рис. 11.

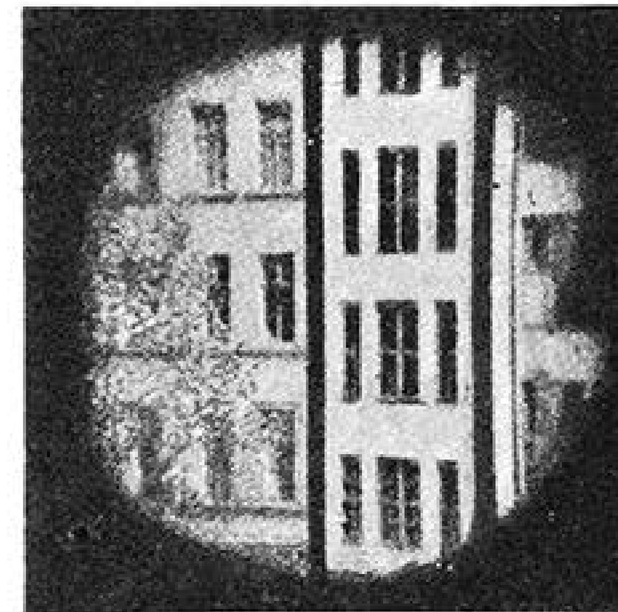


Рис. 12. Недостатки ландшафтной линзы: искривление прямых линий на краях изображения и выпуклость поля изображения, т.-е. середина не резка при резкой наводке на края изображения. (К стр. 20).

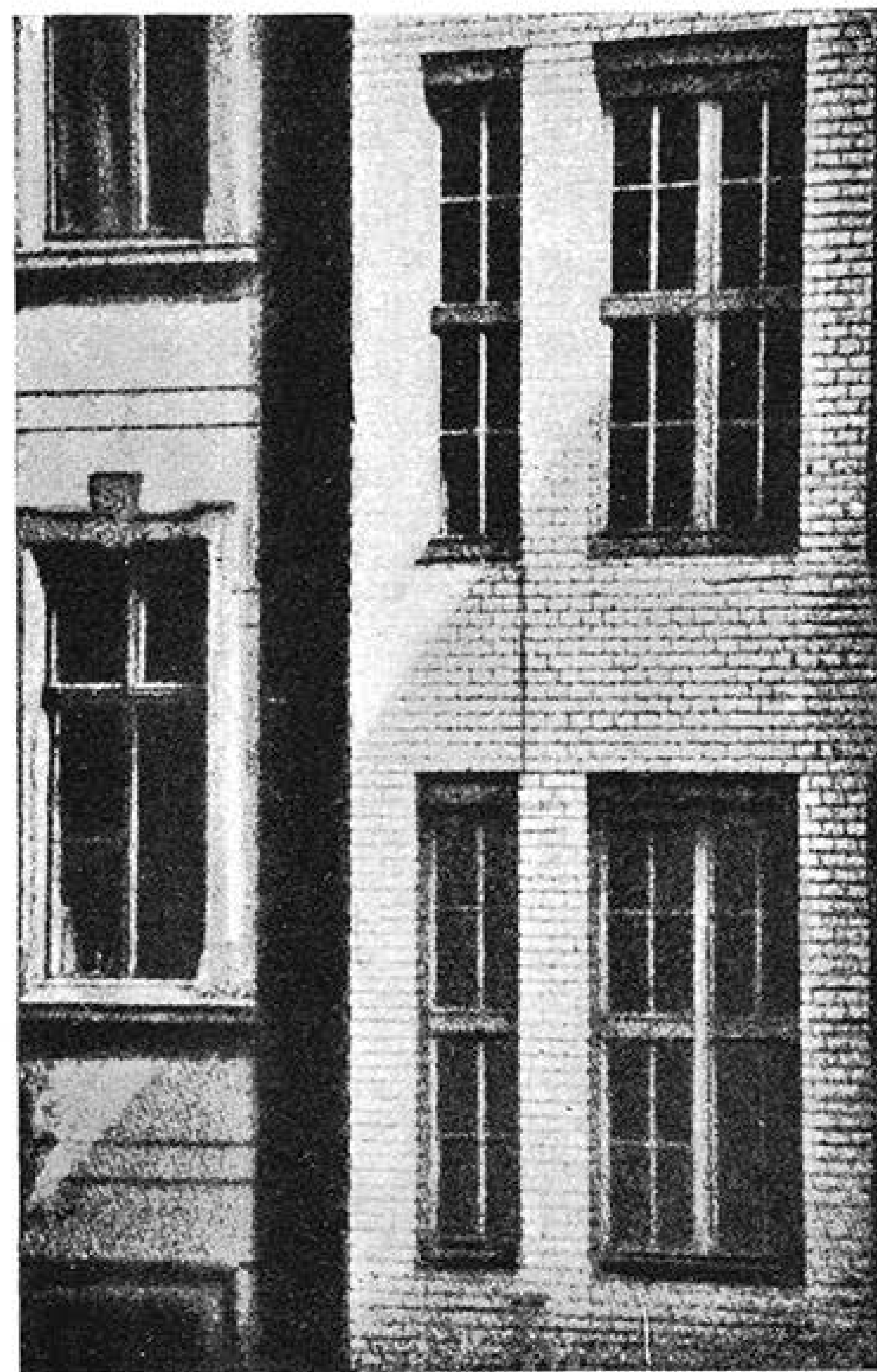


Рис. 13. Снимок телеобъективом с той же точки зрения, как рис. 11 и 12. Легкое искривление краевых отвесных линий.

Рис. 15. Снимок обыкновенным объективом.



Рис. 14. Снимок телеобъективом.
С одной и той же точки зрения. (К стр. 43).



Рис. 36. Снимок объективом среднего угла зрения (65°).

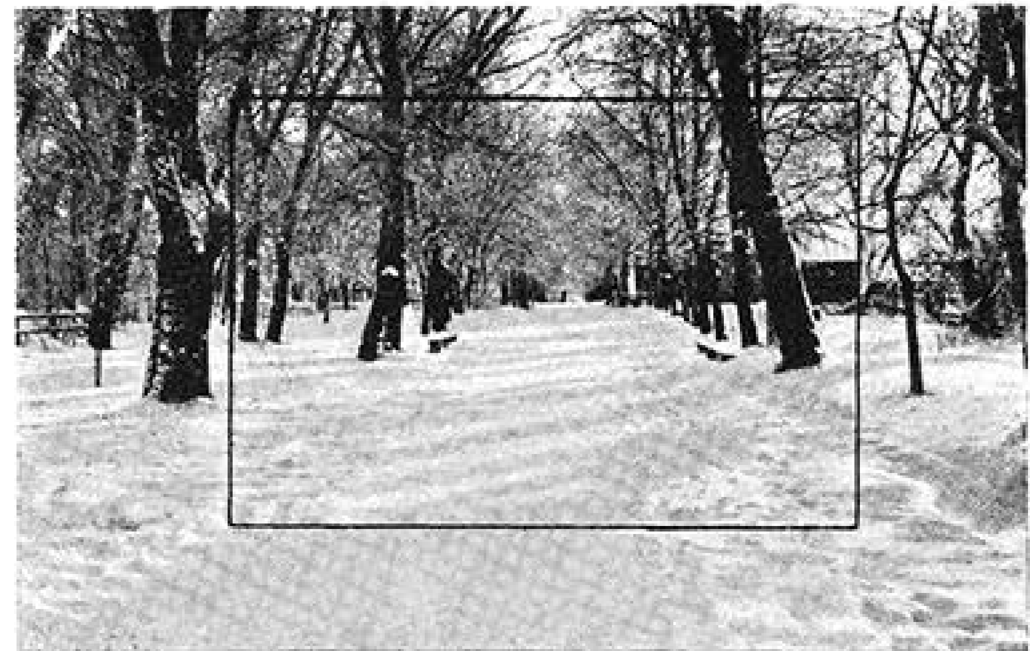


Рис. 37. Снимок с той же точки зрения широкоугольным объективом (угла зрения 100°). К стр. 33).



Рис. 38. Снимок объективом нормального угла зрения (55°). К стр. 34).

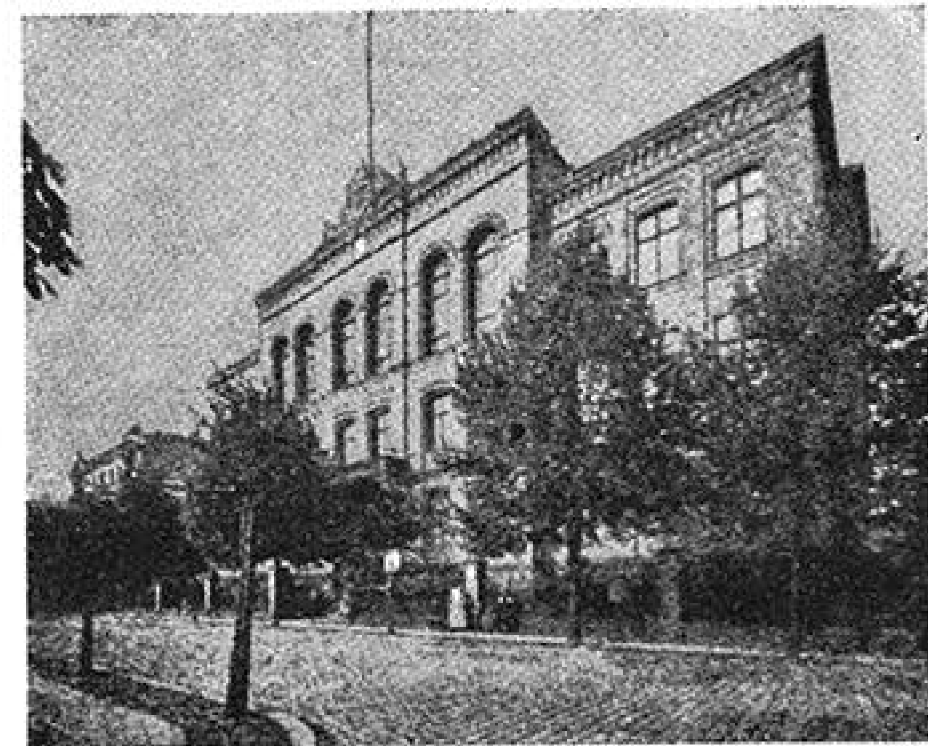


Рис. 39. Снимок того же здания, с более близкой точки зрения, широкоугольником (80°). (К стр. 34).



Рис. 52. Снимок на обыкновенной пластинке. Задний план теряется в голубоватой дымке дали



Рис. 53. Снимок на ортохроматической пластинке с применением желтого светофильтра. Задний план отчетливо отступает. (К стр. 54).



Рис. 54. Снимок на обыкновенной пластинке. Гора на горизонте почти не выделяется.



Рис. 55. Снимок на ортохроматической пластинке с применением нормального желтого светофильтра. Гора отчетливо выступает.



Рис. 56. Снимок на ортохроматической пластинке с применением светофильтра более сильного поглощения. Гора кажется надвинувшейся совсем близко. (К стр. 54).

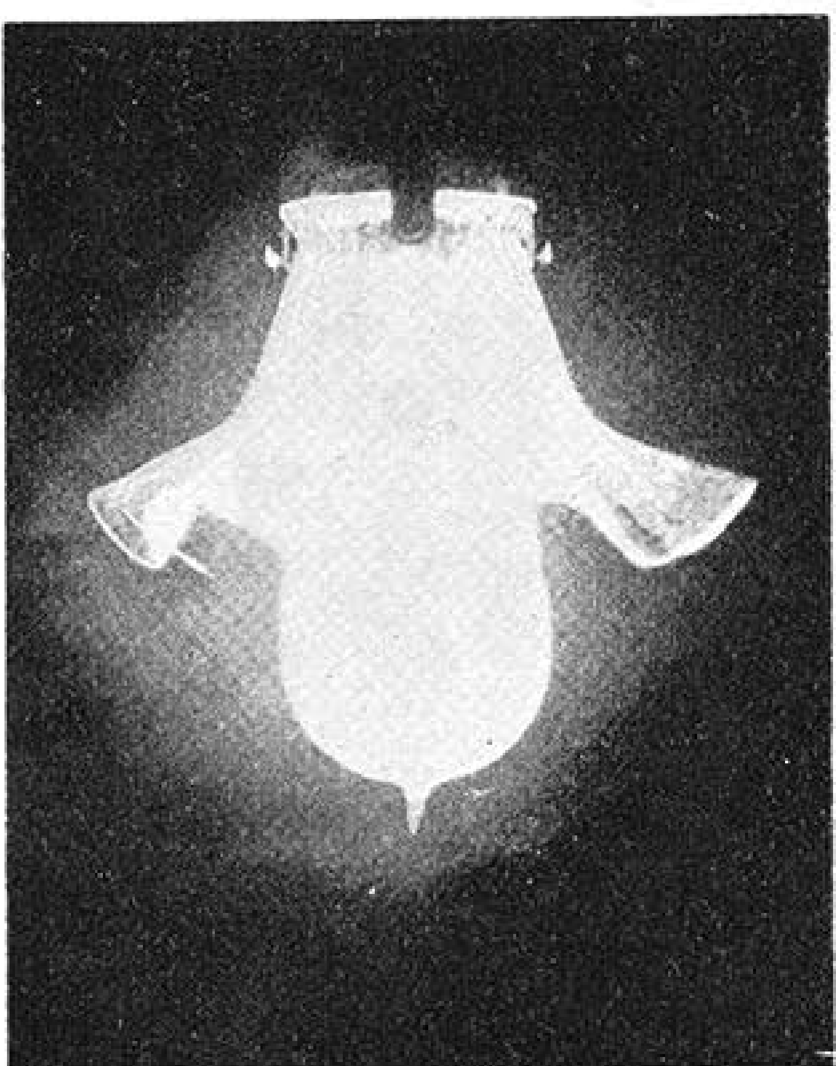


Рис. 115. Снимок горящей электрической лампочки на обыкновенной пластинке.

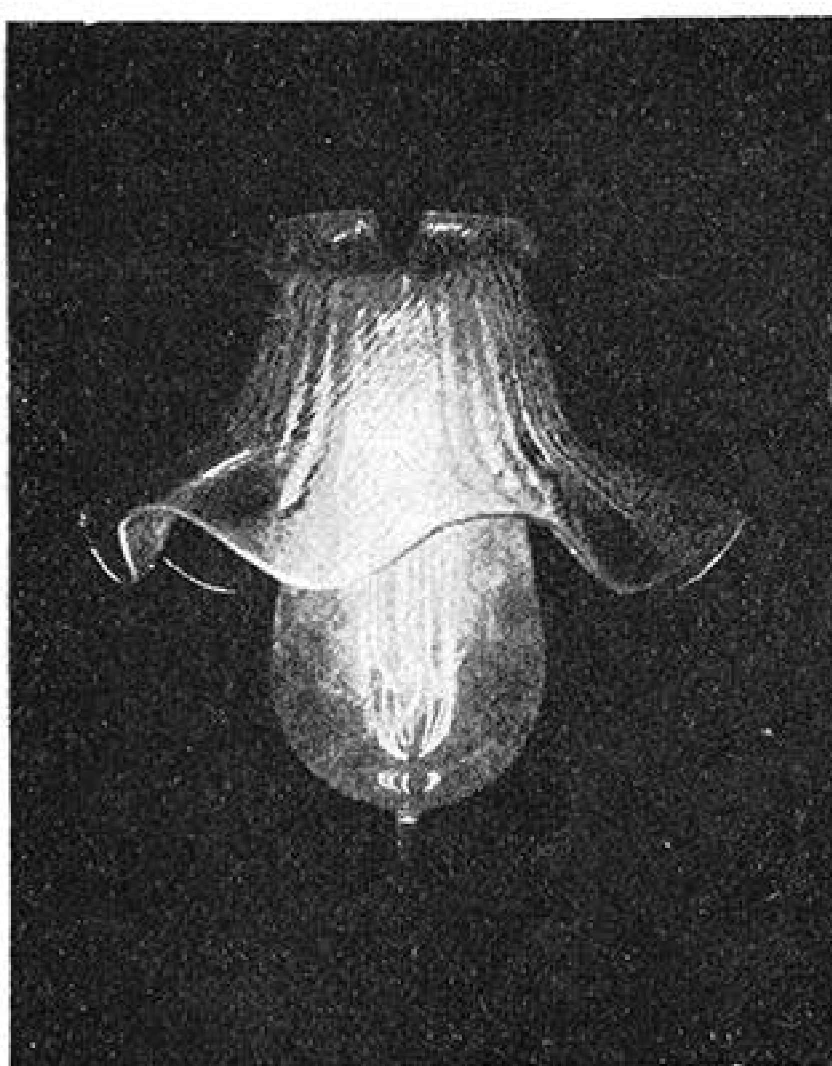


Рис. 116. Снимок на противоореольной пластинке.

(К стр. 101).

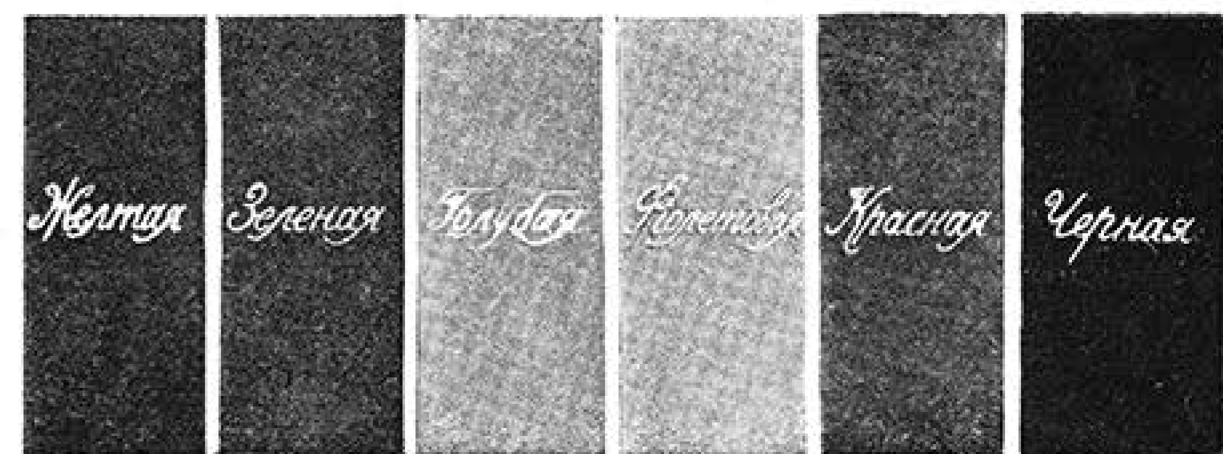


Рис. 117. Снимок на обыкновенной пластинке.

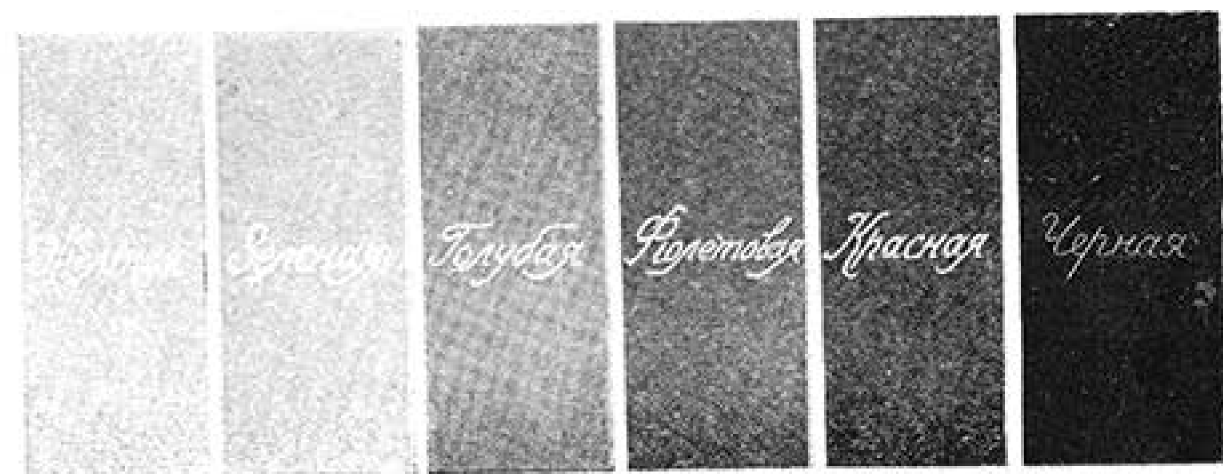


Рис. 118. Снимок на ортохроматической пластинке.

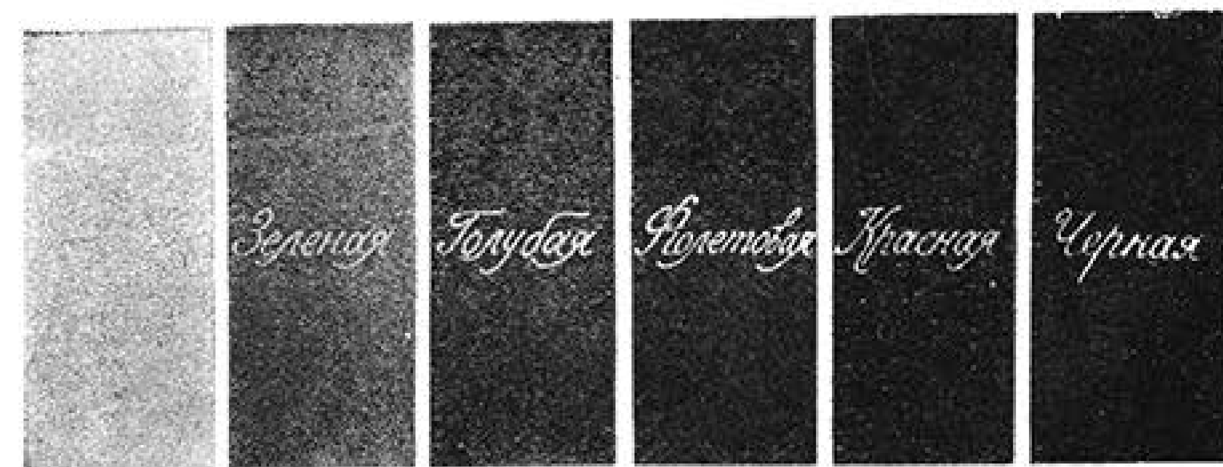


Рис. 119. Правильная передача цветов на той же ортохроматической пластинке с применением желтого светофильтра. (К стр. 103).



Рис. 120. Снимок на обыкновенной пластинке.



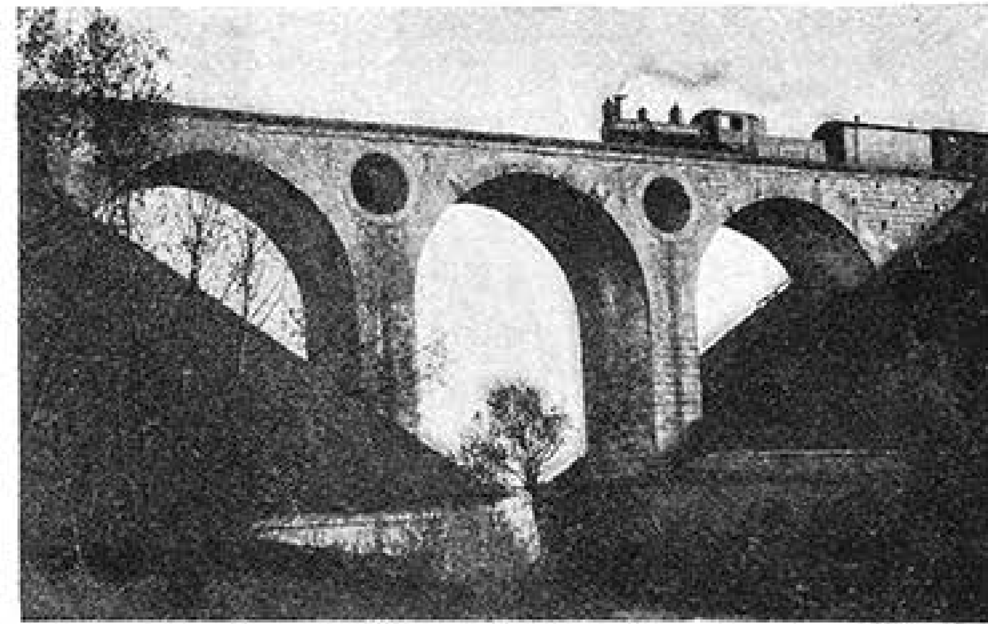
Рис. 121. Снимок на ортохроматической пластинке с применением желтого светофильтра. (К стр. 103).



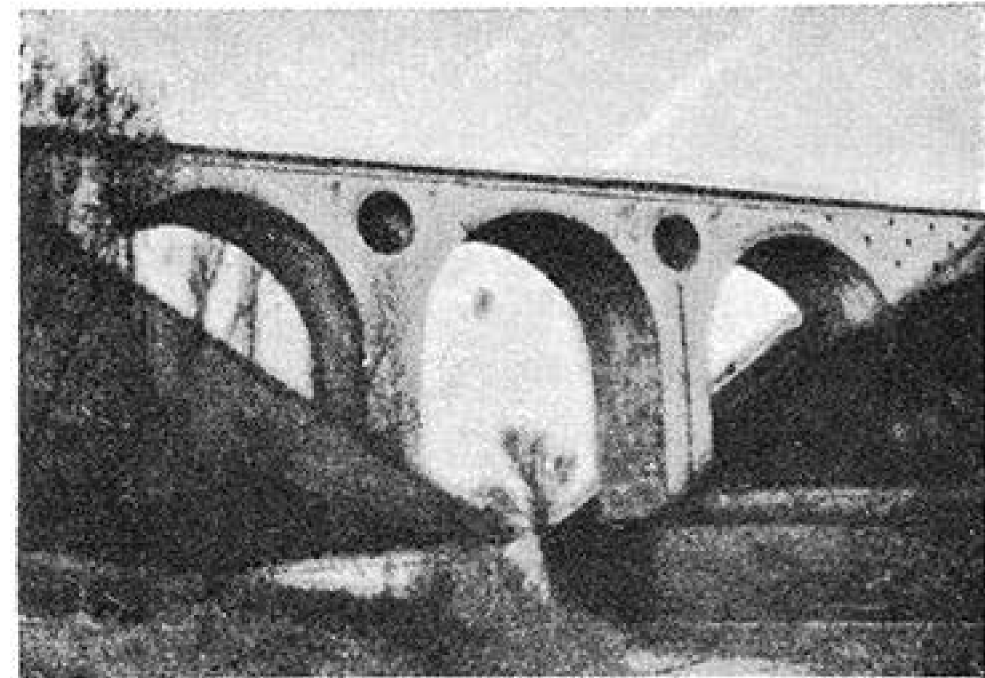
Рис. 122. Ландшафтный снимок на обыкновенной пластинке. Зелень передалась слишком темною.



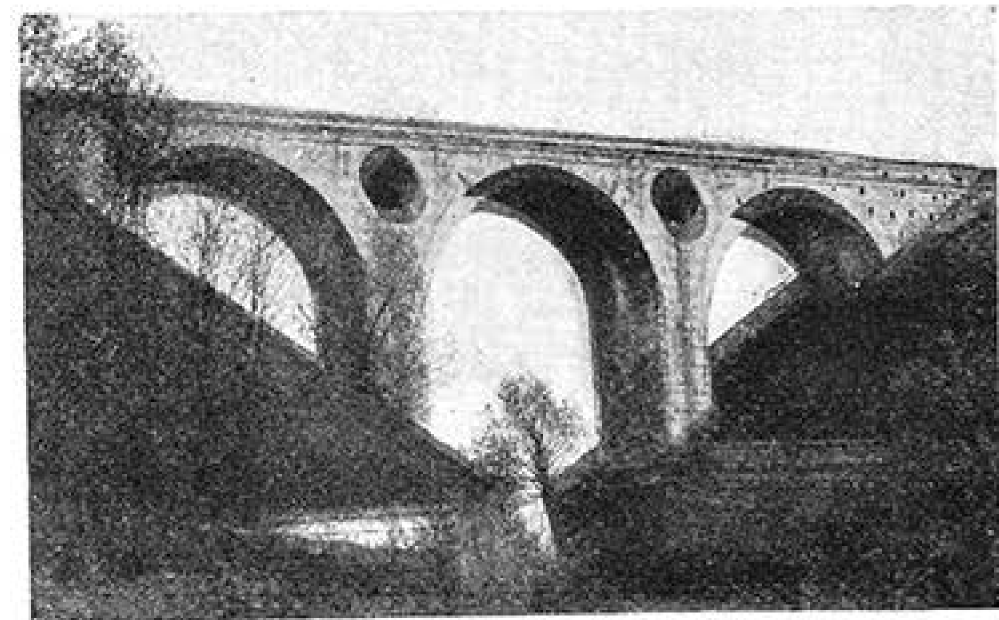
Рис. 123. Снимок на ортохроматической пластинке с применением желтого светофильтра. Правильная передача зелени. (К стр. 103).



а) Резкая наводка на фокус.



б) Нерезкая наводка.



в) Сдвоенный снимок.
Рис. 156. Наводка на фокус. (К стр. 137).

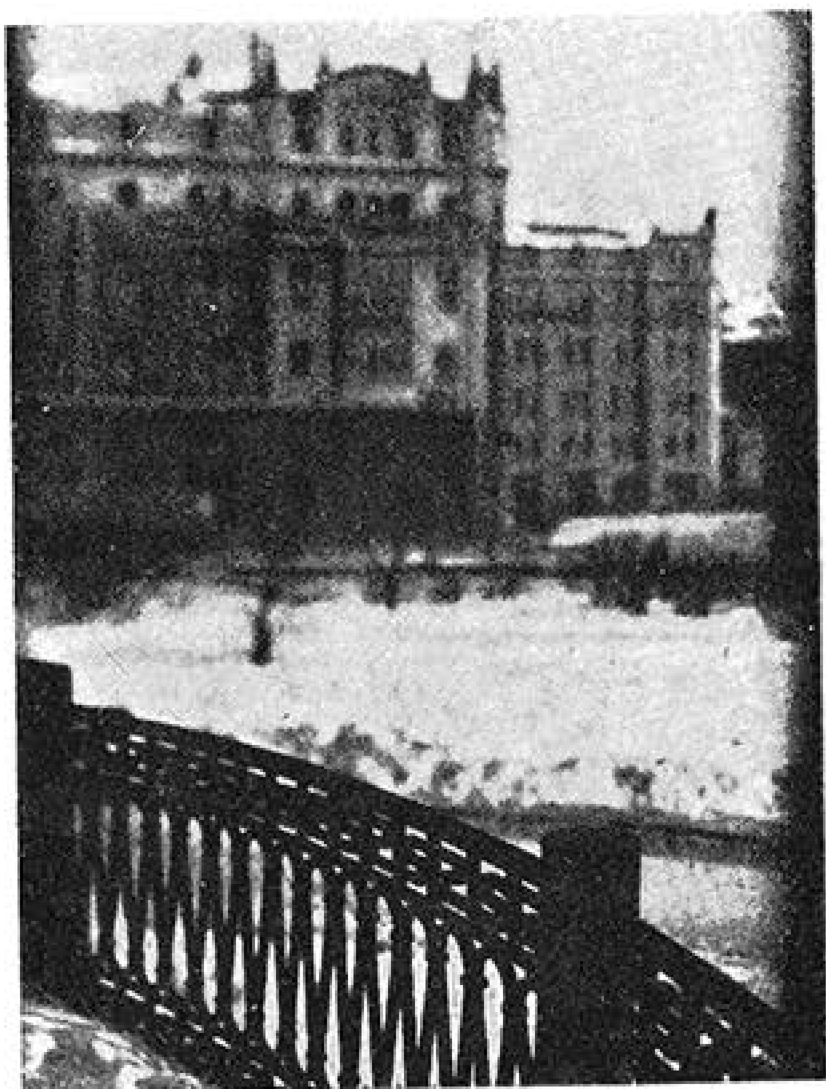


Рис. 157а. При наводке на передний план задний план остается нерезким.

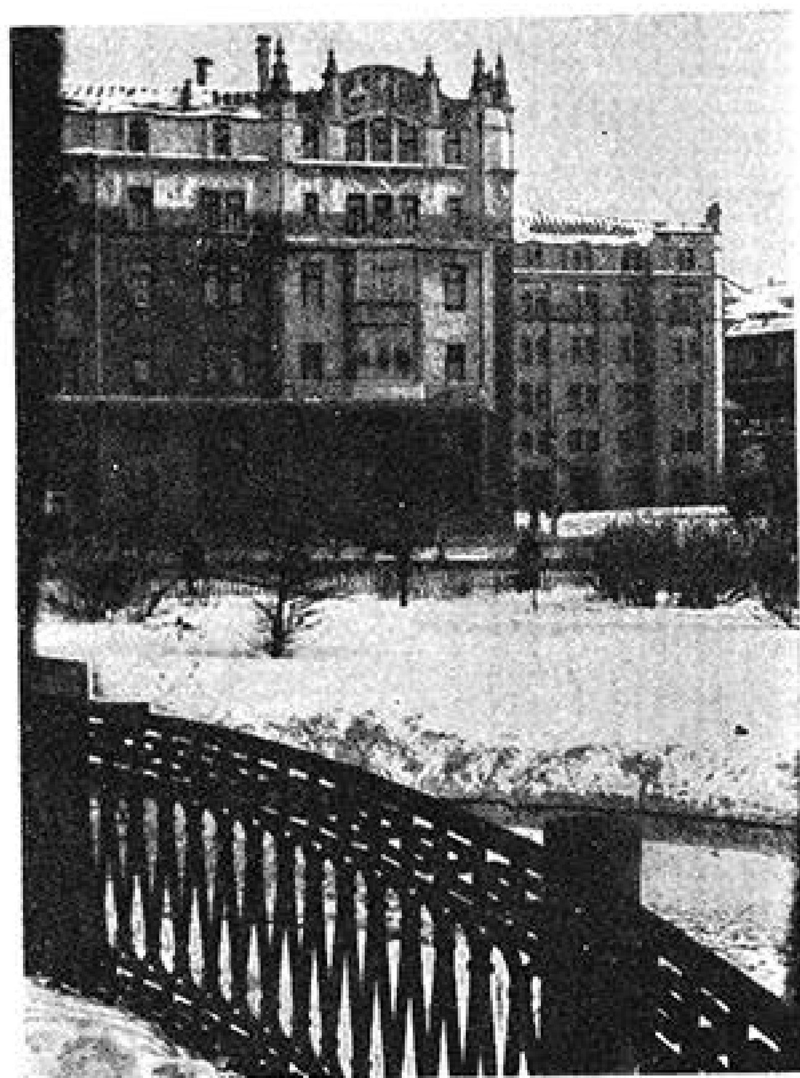


Рис. 157б. При наводке на средний план и диафрагмировании получаются резкими все части изображения. (К стр 138)



а) Неправильное положение камеры, объектив обращен кверху.



б) Правильное положение камеры.



в) Неправильное положение камеры, объектив обращен книзу

Рис. 162. Положение камеры при съемке. (К стр. 144).



Рис. 163. Снимок камерой, обращенной объективом кверху.



Рис. 164. Снимок камерой, обращенной объективом книзу.

(К стр. 144).



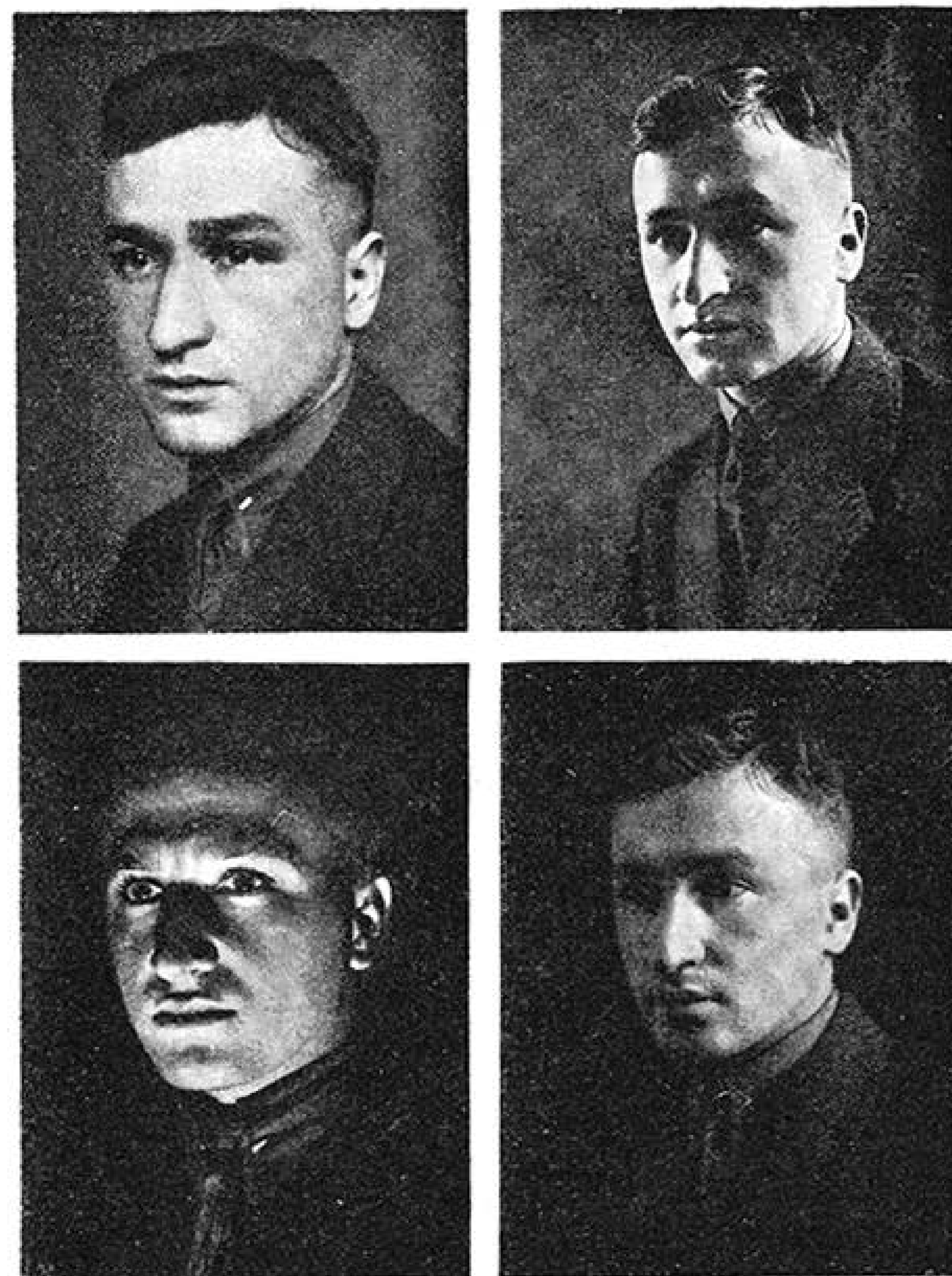
а) Передвигание кверху.



б) Передвигание книзу.



в) Среднее положение объективной доски.
Рис. 165. Снимок с одной и той же точки зрения с передвиганием объективной доски. (К стр. 145).



Фот. И. Я. Альперовича.

Рис. 172. Съемка портрета при различных освещениях. (К стр. 150).



Рис. 186. Недодержанный негатив.



Рис. 187. Правильно экспонированный негатив. (К стр. 169).



Рис. 188. Передержанный негатив.

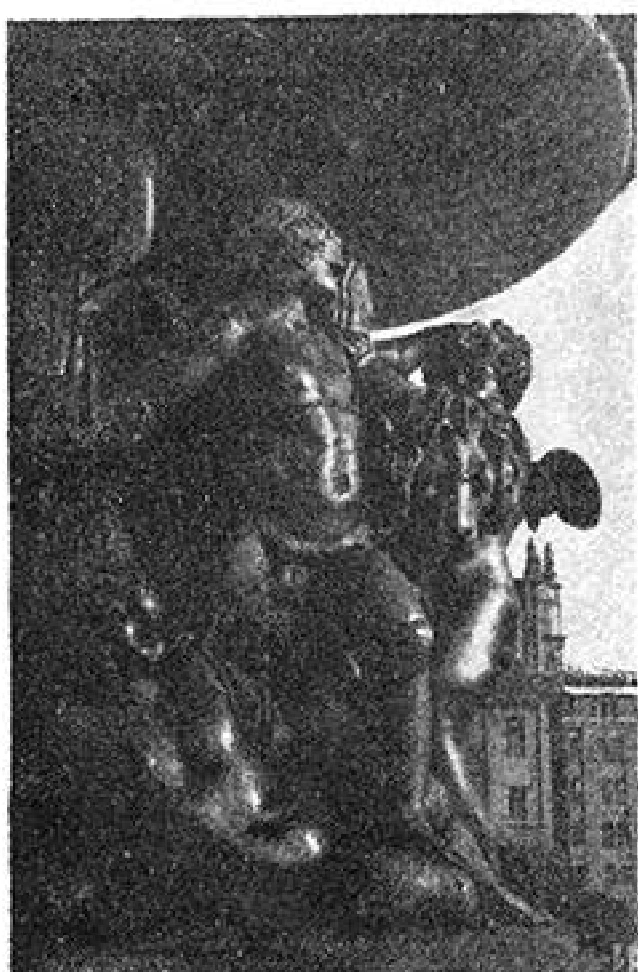


Рис. 189. Отпечаток с недодержанного негатива.



Рис. 190. Отпечаток с правильно экспонированного негатива.



Рис. 191. Отпечаток с передержанного негатива.

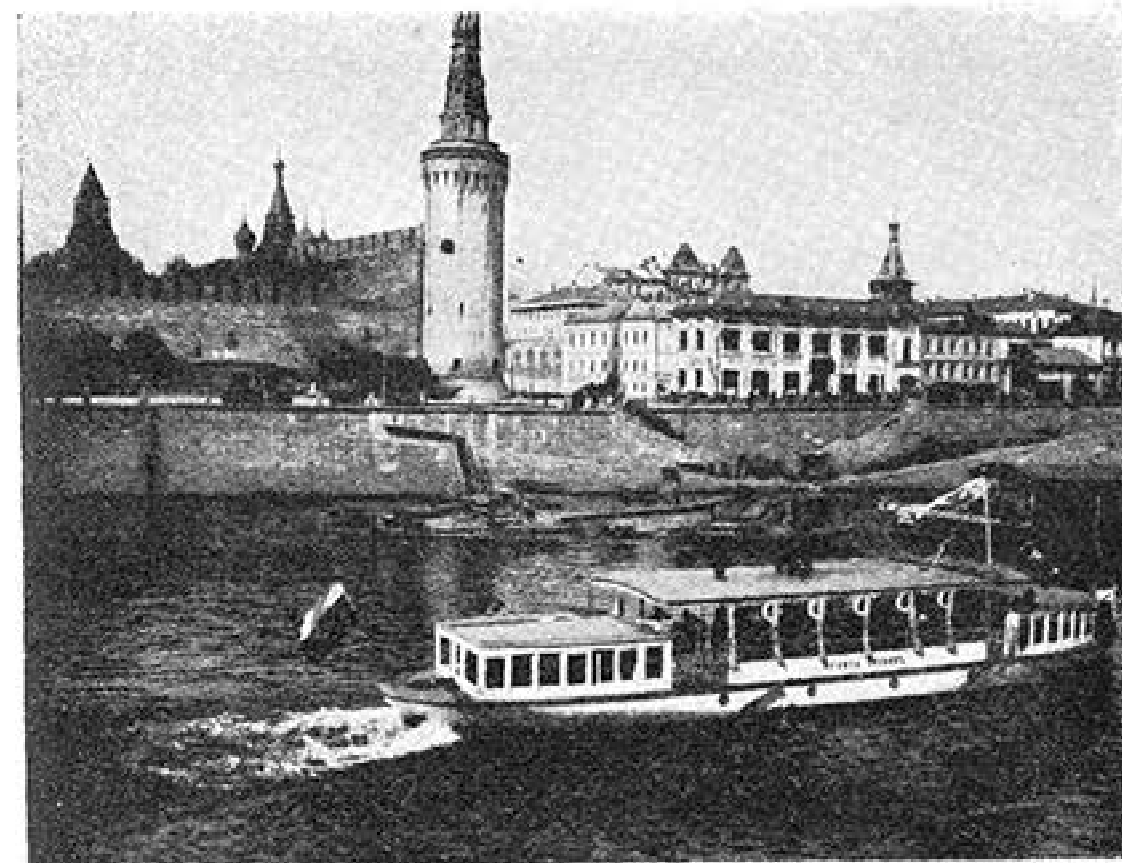


Рис. 194. Отпечаток с контрастного негатива.

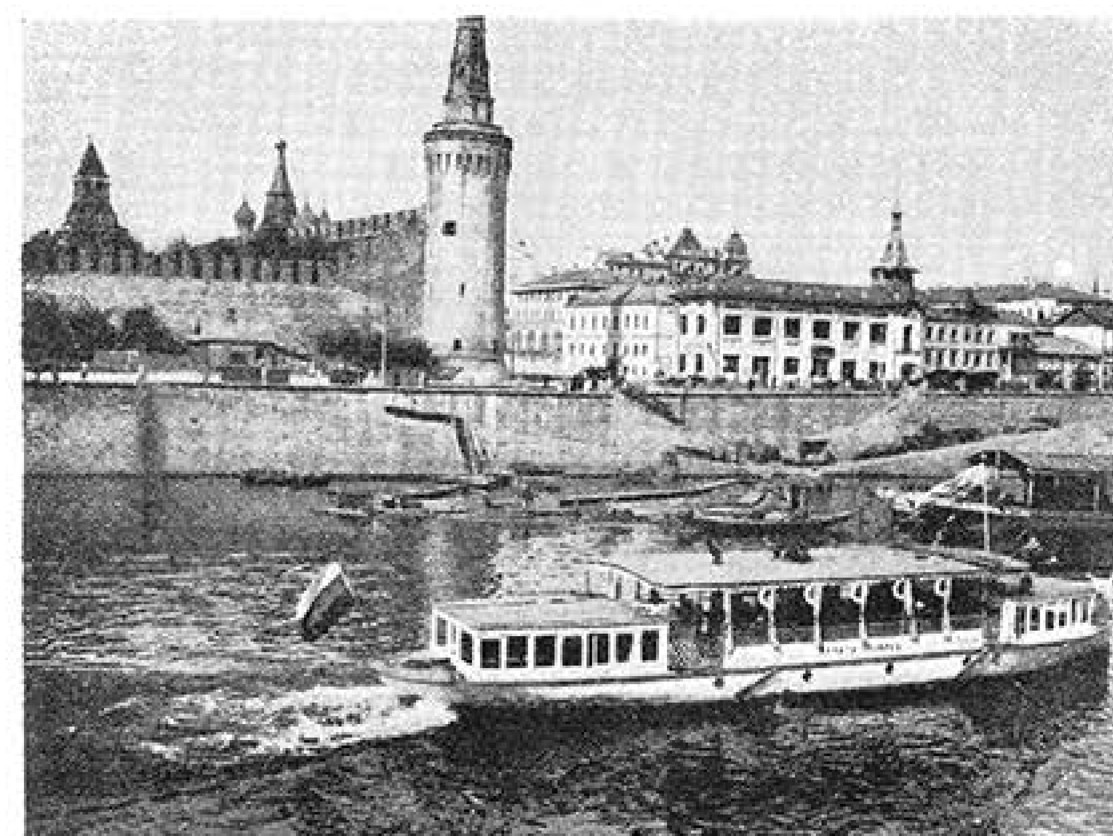


Рис. 195. Отпечаток с того же негатива, ослабленного надсернокислым аммонием. (К стр. 195).

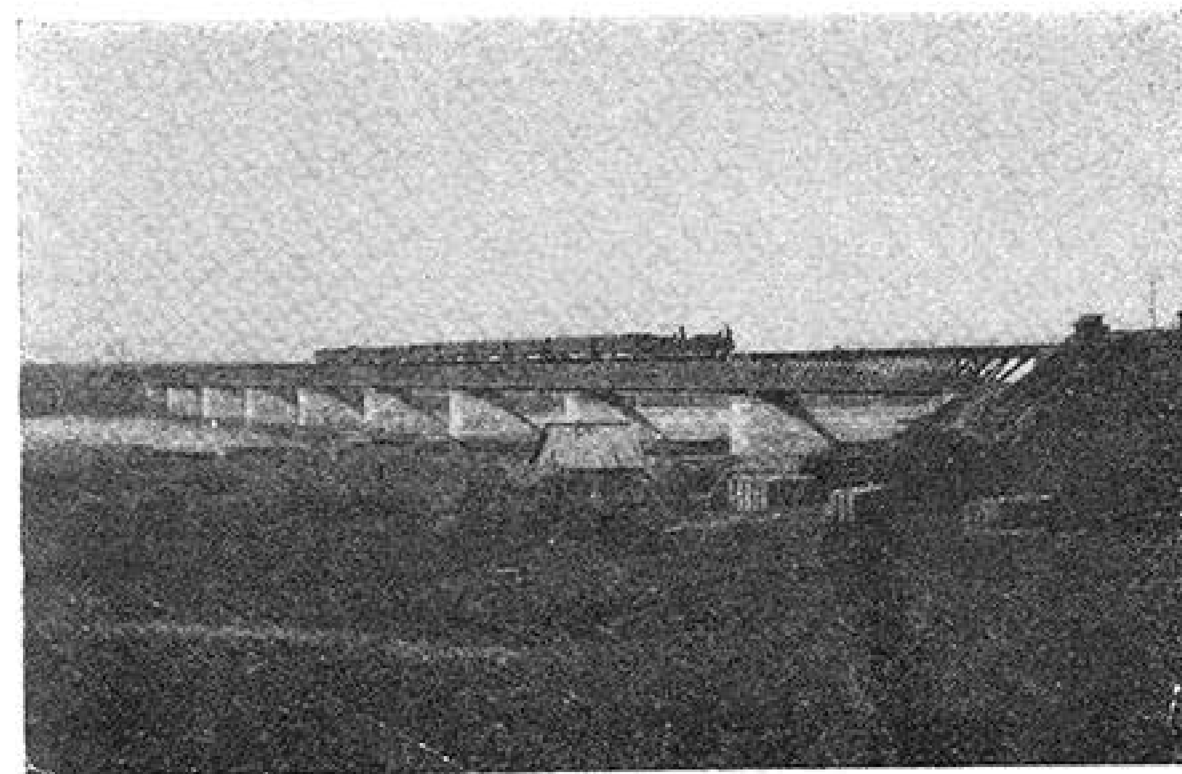


Рис. 196. Отпечаток с слабого негатива.

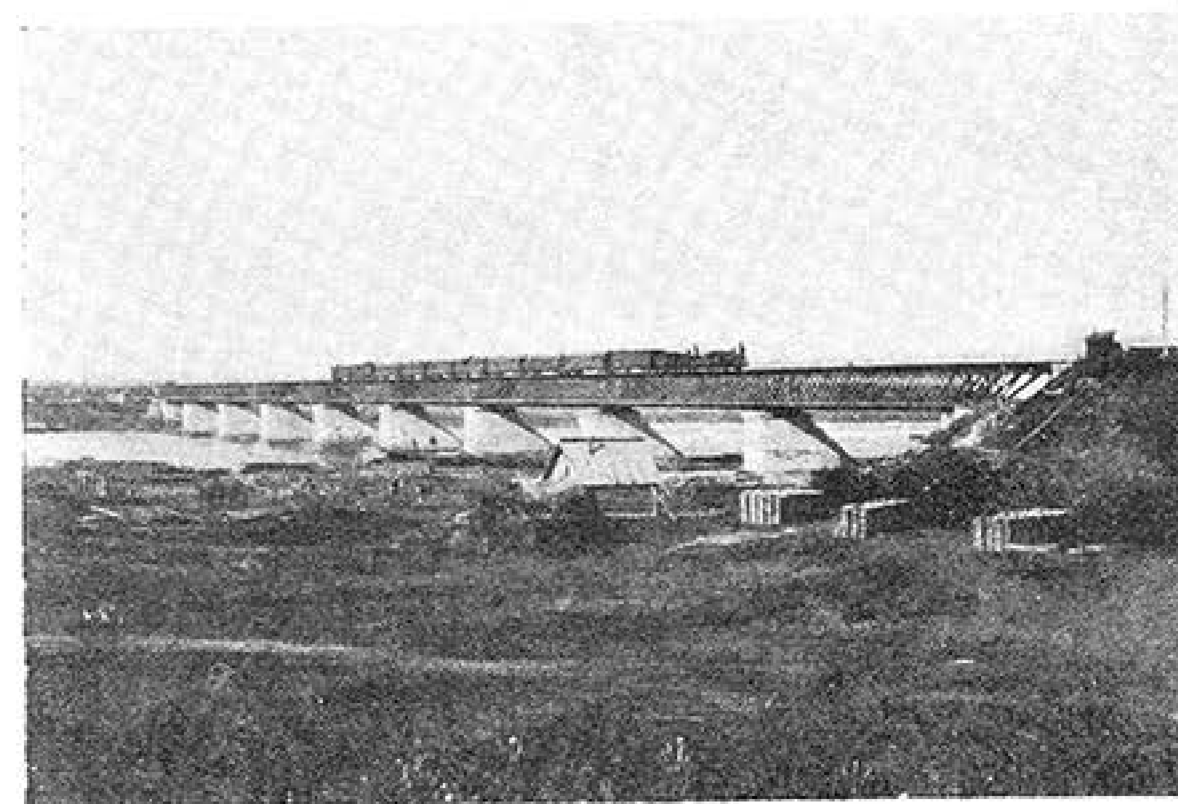


Рис. 197. Отпечаток с усиленного негатива.

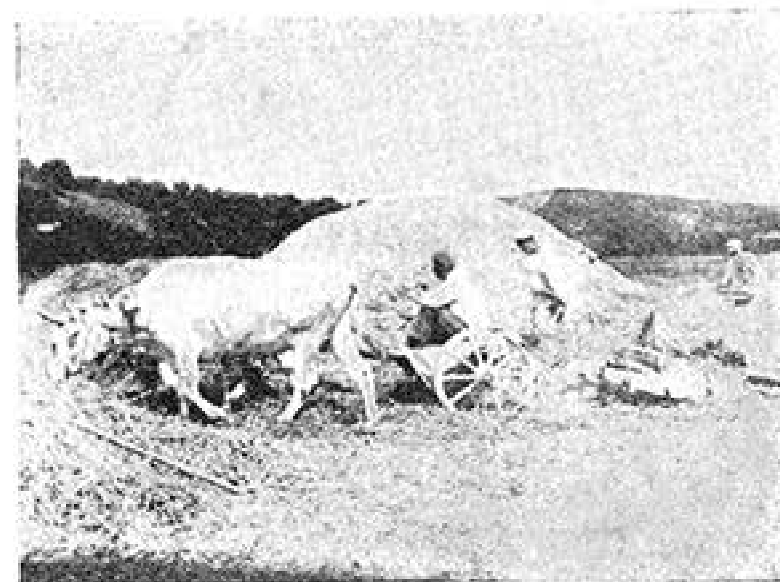


Рис. 203. Слабый отпечаток.

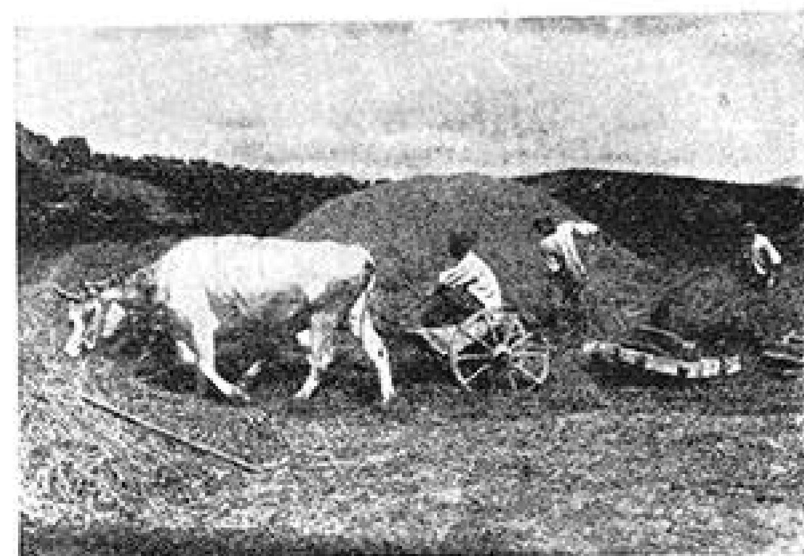


Рис. 204. Правильный отпечаток.

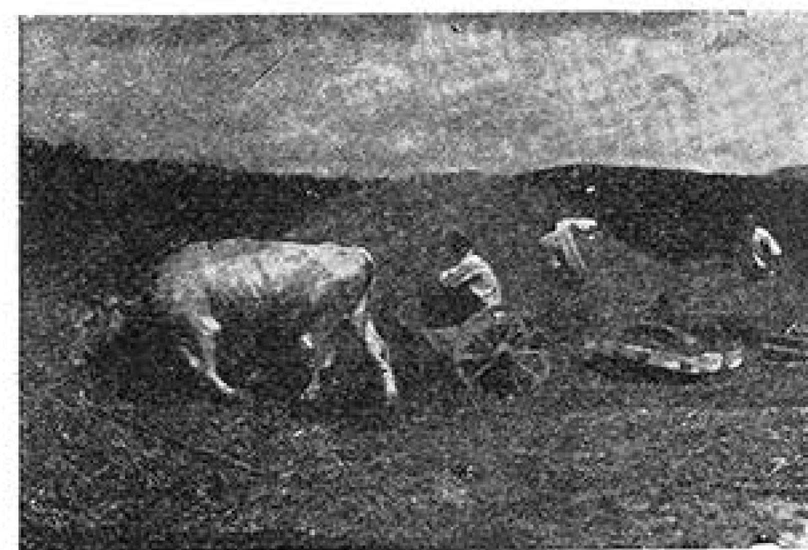


Рис. 205. Перекопированный отпечаток.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО

1 9 2 8

ДВА РУБЛЯ